Keysight U1281A/U1282A Multímetro digital portátil

KEYSIGHT TECHNOLOGIES

Guia do usuário

Avisos

Avisos de Copyright

© Keysight Technologies 2015

Nenhuma parte deste manual pode ser reproduzida de qualquer forma ou por qualquer meio (incluindo armazenamento eletrônico e recuperação ou tradução para um outro idioma) sem o consentimento prévio, por escrito, da Keysight Technologies, confome regido pelas leis de direitos autorais dos EUA e de outros países.

Marcas comerciais

Bluetooth e os logotipos *Bluetooth* são marcas comerciais de propriedade da Bluetooth SIG, Inc., EUA, e estão licenciadas para a Keysight Technologies.

Número de peça do manual

U1281-90009

Edição

Edição 1, 2 de setembro de 2015

Impresso em:

Impresso na Malásia

Publicado por:

Keysight Technologies
Zona industrial livre de Bayan Lepas,
11900 Penang, Malásia

Licenças de tecnologia

O hardware e/ou o software descritos neste documento são fornecidos com uma licença e podem ser usados ou copiados apenas em conformidade com os termos de tal licença.

Declaração de Conformidade

As declarações de conformidade para este produto ou para outros produtos da Keysight podem ser baixadas na web. Acesse http://www.keysight.com/go/conformity. Para encontrar a declaração de conformidade mais recente, será possível então pesquisar pelo número do produto.

Direitos restritos do governo dos EUA

O Software é um “software para computador comercial”, conforme definido pelo Regulamento de Aquisição Federal ("FAR") 2.101. Conforme o FAR 12.212 e 27.405-3 e o Suplemento do FAR do Departamento de Defesa ("DFARS") 227.7202, o governo dos EUA adquire o software para computador comercial sob os mesmos termos por meio dos quais o software é normalmente fornecido ao público. Da mesma forma, a Keysight fornece o Software aos clientes do governo dos EUA sob sua licença comercial padrão, incorporada a seu Acordo de Licença do Usuário Final (EULA), cuja cópia pode ser encontrada em http://www.keysight.com/find/sweula. A licença estabelecida no EULA representa a autoridade exclusiva por meio da qual o governo dos EUA pode usar, modificar, distribuir ou divulgar o Software. O EULA e a licença estabelecida nele não requerem ou permitem que, entre outras coisas, a Keysight: (1) Forneça informações técnicas relacionadas ao software para computador comercial ou à documentação do software para computador comercial que normalmente não são fornecidas ao público; ou (2) renuncie aos, ou de outra forma forneça, direitos governamentais, além desses direitos normalmente fornecidos ao público, para usar, modificar, reproduzir, transferir, executar, exibir ou divulgar o software para computador comercial ou a documentação do software para computador comercial. Nenhum requisito governamental adicional além dos já estabelecidos no EULA se aplica, exceto no caso de esses termos, direitos ou licenças serem explicitamente requeridos por todos os fornecedores do software para computador comercial, conforme o FAR e os DFARS, e serem previstos especificamente por escrito em qualquer outra parte do EULA. A Keysight não é obrigada a atualizar, revisar ou, de outra forma, modificar o Software. No que se refere a quaisquer dados técnicos definidos pelo FAR 2.101 e de acordo com o FAR 12.211 e 27.404.2 e DFARS 227.7102, o governo dos EUA não adquire nada além dos Direitos Limitados definidos no FAR 27.401 ou DFAR 227.7103-5 (c), aplicável a qualquer dado técnico.

Garantia

O MATERIAL CONTIDO NESTE DOCUMENTO É FORNECIDO "COMO ESTÁ" E ESTÁ SUJEITO A ALTERAÇÕES SEM AVISO EM EDIÇÕES FUTURAS. ALÉM DISSO, ATÉ ONDE PERMITIDO PELAS LEIS VIGENTES, A KEYSIGHT SE ISENTA DE QUALQUER GARANTIA, SEJA EXPRESSA OU IMPLÍCITA, RELACIONADA A ESTE MANUAL E ÀS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS, INCLUINDO AS GARANTIAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO A UM PROPÓSITO EM PARTICULAR, MAS NÃO SE LIMITANDO A ESTAS. A KEYSIGHT NÃO DEVE SER RESPONSABILIZADA POR ERROS OU POR DANOS INCIDENTAIS OU CONSEQUENTES RELACIONADOS AO SUPRIMENTO, USO OU DESEMPENHO DESTE DOCUMENTO OU DAS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS. CASO A KEYSIGHT E O USUÁRIO TENHAM UM OUTRO ACORDO POR ESCRITO COM TERMOS DE GARANTIA QUE CUBRAM O MATERIAL DESTE DOCUMENTO E SEJAM CONFLITANTES COM ESTES TERMOS, DEVEM PREVALECER OS TERMOS DE GARANTIA DO ACORDO EM SEPARADO.

Informações de segurança

CUIDADO

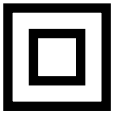
O sinal CUIDADO indica risco. Ele chama a atenção para um procedimento, prática ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode avariar o produto ou causar perda de dados importantes. Não prossiga após um sinal de CUIDADO até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

AVISO

O sinal AVISO indica perigo. Ele chama a atenção para um procedimento, prática ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode resultar em ferimentos pessoais ou morte. Não prossiga após um sinal de AVISO até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

Símbolos de segurança

Os seguintes símbolos no instrumento e na documentação indicam precauções que devem ser tomadas para a operação segura do instrumento.

	Corrente contínua (CC)		Corrente alternada (CA)
	Cuidado, risco de choque elétrico		Cuidado, perigo (consulte este manual para obter informações específicas sobre as notas de Aviso e Cuidado)
	Terminal terra		Equipamento protegido com isolamento duplo ou isolamento reforçado
CAT III 1000 V	Proteção contra sobretensão de 1000 V da Categoria III	CAT IV 600 V	Proteção contra sobretensão de 600 V da Categoria IV

Considerações de segurança

Leia as informações abaixo antes de usar este instrumento.

As precauções gerais de segurança fornecidas a seguir devem ser observadas durante todas as fases de operação, manutenção e reparo do instrumento. A falha em atender a tais medidas ou advertências específicas em qualquer parte deste manual viola os padrões de segurança de projeto, fabricação e intenção de uso do instrumento. A Keysight Technologies não assume nenhuma responsabilidade se o cliente não atender tais exigências.

AVISO

- Não exceda nenhum dos limites de medição definidos nas especificações para evitar danos ao instrumento e riscos de choque elétrico.
- Não use o multímetro se ele estiver danificado. Antes de usar o multímetro, inspecione-o. Procure rachaduras ou plásticos faltando. Preste atenção especial no isolamento em torno dos conectores.
- Verifique se há danos no isolamento dos fios de teste ou metal exposto. Verifique se há continuidade nos fios de teste. Substitua fios de teste danificados antes de usar o multímetro.
- Não opere o multímetro em ambientes com gás explosivo, vapor ou muita umidade.
- Não aplique tensão superior à nominal (indicada no multímetro) entre terminais ou entre um terminal e o terra.
- Nunca use o multímetro em condições de muita umidade ou quando há água na superfície. Se o multímetro estiver molhado, permita que somente pessoal treinado seque-o.
- Antes do uso, verifique a operação do multímetro medindo uma tensão conhecida.
- Ao medir uma corrente, desligue a alimentação do circuito antes de conectar o multímetro nesse circuito. Lembre-se de colocar o multímetro em série com o circuito.
- Quando fizer manutenção do multímetro, utilize apenas peças de reposição especificadas.
- Tenha cuidado ao trabalhar com picos acima de 60 V CC, 30 V CA rms ou 42,4 V. Essas tensões representam perigo de choque.
- Ao usar pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das proteções.
- Conecte o fio de teste comum antes de conectar o fio de teste ativo. Ao desconectar os fios, desconecte o fio de teste ativo primeiro.
- Remova os fios de teste do multímetro antes de abrir a tampa das pilhas.
- Não use o multímetro sem a tampa das pilhas ou com a tampa parcialmente fora do lugar ou solta.
- Para evitar falsas leituras, o que poderia levar a possíveis choques elétricos ou lesões, substitua a pilha assim que o indicador de baixa carga da pilha aparecer e piscar.
- Devem ser utilizados nas medições principais apenas conjuntos de ponta de prova de Categoria III ou IV de Medição.

CUIDADO

- Desconecte a energia do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar a resistência, a continuidade, diodo ou capacitância.
- Nas medições, use os terminais, as funções e as escalas adequadas.
- Este multímetro pode ser usado em altitudes de até 3000 m.
- Nunca meça a tensão quando a medição de corrente estiver selecionada.
- Sempre use o tipo de pilha especificado. A energia do multímetro é fornecida por quatro pilhas AA padrão de 1,5 V. Observe as marcações corretas de polaridade das pilhas para garantir que sejam inseridas corretamente no multímetro.

Categoria de medição

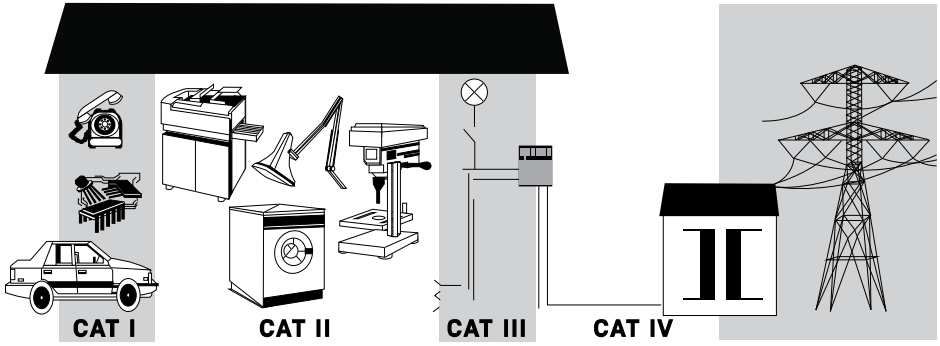
O U1281A/U1282A possui classificação de segurança CAT III, 1000 V e CAT IV, 600 V.

Medição de CAT I Medições realizadas em circuitos que não estejam conectados diretamente à rede principal de abastecimento de corrente alternada. São exemplos as medições em circuitos não derivados das linhas de alimentação CA e circuitos especialmente protegidos (internos) derivados das linhas de alimentação.

Medição de CAT II Medições realizadas em circuitos diretamente conectados a uma instalação de baixa tensão. São exemplos as medições em aparelhos domésticos, ferramentas portáteis e equipamentos similares.

Medição de CAT III Medições realizadas na instalação de edifícios. São exemplos as medições em quadros de distribuição, disjuntores, fiação, incluindo cabos, barramentos elétricos, caixas de derivação, interruptores, tomadas na instalação fixa e equipamentos para uso industrial, além de outros equipamentos que incluem motores estacionários com conexão permanente à instalação fixa.

Medições CAT IV Medições realizadas na fonte da instalação de baixa tensão. São exemplos os medidores de eletricidade e medições em dispositivos principais de proteção contra corrente excessiva e unidades de controle de ondulação.



Condições ambientais

O U1281A/U1282A foi projetado para uso em ambientes internos com baixa condensação. A tabela abaixo mostra os requisitos ambientais gerais do instrumento.

Condições ambientais	Requisito
Temperatura	Condição operacional – -20 °C a 55 °C, 0% a 80% UR (sem condensação) Condição de armazenagem – –0 °C a 70 °C, 40% a 80% UR (sem as pilhas)
Umidade	Precisão total de até 80% de umidade relativa (UR) para temperaturas até 30 °C, diminuindo linearmente até 50% de UR a 55 °C
Altitude	Até 3000 metros
Grau de poluição	2

Informações regulamentares

O U1281A/U1282A atende às seguintes exigências de segurança e compatibilidade eletromagnética (EMC):

Conformidade de segurança

- IEC/EN 61010-1:2010 (3ª edição)
- IEC/EN 61010-2-033:2012 (1ª edição)
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-033-12
- ANSI/UL Std. Nº 61010-1-12
- ANSI/UL Std. Nº 61010-033-12

Conformidade EMC

- IEC 61326-1:2012/EN 61326-1:2013
- ICES/NMB-001: edição 4, junho de 2006
- AS/NZS CISPR11:2004

Marcações normativas

	CE é marca registrada da Comunidade Europeia. A marca CE mostra que o produto obedece a todas as diretrizes legais europeias relevantes. ICES/NMB-001 indica que esse dispositivo ISM está em conformidade com o ICES-001 canadense. Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.		A marca CSA é uma marca registrada da Canadian Standards Association (Associação Canadense de Padronização).
	Este instrumento está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE - 2002/96/EC. A etiqueta de produto afixada sinaliza que não se deve descartar este produto elétrico ou eletrônico no lixo doméstico.		A marca RCM é uma marca comercial registrada da Spectrum Management Agency da Austrália. Significa conformidade com as regulamentações de EMC da Austrália, sob os termos da Lei de Radiocomunicação de 1992.
	Este símbolo indica o tempo durante o qual nenhuma deterioração ou vazamento de substâncias tóxicas ou perigosas são esperados durante o uso normal. Quarenta anos é o tempo de vida útil esperado do produto.		Este símbolo é uma declaração EMC de Classe A da Coreia do Sul. Este é um instrumento de Classe A adequado para uso profissional em ambiente eletromagnético fora de casa.

Diretiva Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE, Descarte de equipamentos elétricos e eletrônicos) 2002/96/EC

Este instrumento está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE - 2002/96/EC. A etiqueta de produto afixada sinaliza que não se deve descartar este produto elétrico ou eletrônico no lixo doméstico.

Categoria do produto

De acordo com os tipos de equipamento apresentados na Diretiva WEEE, Anexo 1, este produto é classificado como “Instrumento de Monitoramento e Controle”.

A etiqueta afixada no produto é exibida a seguir.

Não descarte em lixo doméstico.

Quando não quiser mais o instrumento, entre em contato com a Central de Serviços Keysight mais próxima ou acesse http://about.keysight.com/en/companyinfo/environment/takeback.shtml para mais informações.

Suporte técnico e de vendas

Para entrar em contato com a Keysight para suporte técnico e de vendas, consulte os links de suporte nos seguintes sites da Keysight:

- www.keysight.com/find/U1281A
  www.keysight.com/find/U1282A
  (suporte e informações específicos do produto, software e atualizações de documentação)
- www.keysight.com/find/assist
  (informações de contato internacional para reparos e serviços)

Conteúdo

Símbolos de segurança 3
Considerações de segurança 4
Categoria de medição 6
Condições ambientais 7
Informações regulamentares 8
Marcações normativas 9
Diretiva Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE, Descarte de equipamentos elétricos e eletrônicos) 2002/96/EC 10
Categoria do produto 10
Suporte técnico e de vendas 10

1 Introdução

Sobre este manual 20
Mapa de documentação 20
Notas de segurança 20
Preparar o multímetro 21
Verificar a embalagem 21
Remover o suporte 21
Instalar o suporte 22
Colocar as pilhas 22
Ligar o multímetro 25
Desligamento automático 25
Ativar a iluminação de fundo 25
Selecionar a escala 26
Alertas e avisos durante a medição 27
Ajustar o suporte inclinável 29
Comunicação remota 30
Opções de inicialização 32
Informações básicas sobre o multímetro 33
Visão geral 33
Chave rotativa 35
Teclado 36
Mostrador 40
Terminais de entrada 45
Usar a ponta de prova de comutação remota 47
Limpar o multímetro 48

2 Fazer medições

Fator de crista 50
Medir a tensão CA 51
Usar a função LPF para medições CA (para U1282A apenas) 53
Medir a tensão CC 55
Medir sinais CA e CC 57
Usar a função LPF (filtro passa-baixo) para medições de CA+CC 59
Realizar medições em dB 60
Medir a resistência 62
Medir a condutância 64
Testar a continuidade 65
Testar diodos 68
Contador de frequência (somente para U1282A) 72
Medir a capacitância 74
Medir a temperatura 76
Medição de temperatura sem compensação de ambiente 79
Medir a corrente CA ou CC 80
Escala % 4-20 mA ou 0-20 mA 84
Medir frequência 87
Medir a largura de pulso 90
Medir o ciclo de serviço 91
Saída de onda quadrada 92

3 Recursos do multímetro

Detecção de Tensão CA sem contato (Vsense) 96
Realizar medições relativas (nulas) 98
Captar valores máximos e mínimos (MáxMín) 100
Captar valores de pico 102
Congelar a exibição (TrigHold e AutoHold) 104
Gravar dados de medição (Data Logging) 105
Executar registros manuais (HAnd) 106
Executar registros de intervalo (AUto) 106
Executar registros de evento (triG) 108
Efetuar registros de exportação 109
Visualizar os dados previamente gravados (View) 111
Limpar as memórias do registro 112

4 Opções de configuração do multímetro

Usar o menu de configuração 114
Editar valores numéricos 115
Resumo do menu de configuração 116
Itens do menu de configuração 119
Alterar a contagem de variação 119
Habilitar o modo de suavização 120
Alterar o tempo-limite da iluminação de fundo e do desligamento automático 121
Alterar a opção de gravação 122
Alterar a duração do intervalo de amostragem 123
Configurar impedância de referência personalizada em dBm 124
Alterar o tipo de termopar 125
Alterar a unidade de temperatura 126
Alterar a frequência do bipe 127
Alterar o som da inicialização 128
Alterar o tipo de continuidade 129
Alterar o tipo de alerta de continuidade 130
Alterar o tipo de pilha 131
Restaurar as opções de configuração do multímetro 132
Alterar a função do botão remoto 133
Configurar a contagem de exibição 134
Configurar a taxa de atualização de dados 135
Configurar a impedância de entrada 136
Habilitar o filtro do caminho CC 137
Habilitar o filtro do caminho CA (somente para U1282A) 138

5 Características e especificações

A Apêndice A: Alternar entre funções usando a tecla Shift

B Apêndice B: Combinação entre duas exibições usando a tecla Dual

ESTA PÁGINA FOI DEIXADA EM BRANCO PROPOSITALMENTE.

Lista de tabelas

Tabela 1-1 Indicador de nível das pilhas 24
Tabela 1-2 Tabela de indicação de tensão perigosa 27
Tabela 1-3 Tabela de indicação de corrente perigosa 27
Tabela 1-4 Opções de inicialização 32
Tabela 1-5 Partes do painel frontal 33
Tabela 1-6 Partes do painel traseiro 34
Tabela 1-7 Funções da chave rotativa 35
Tabela 1-8 Funções do teclado 37
Tabela 1-9 Indicadores gerais 40
Tabela 1-10 Exibição de unidades de medição 43
Tabela 1-11 Exibição do gráfico de barras analógico 44
Tabela 1-12 Conexões de terminais para diferentes funções de medição 46
Tabela 2-1 Posições da chave rotativa que permitem medições de tensão CA 51
Tabela 2-2 Posições da chave rotativa que permitem medições de tensão CA com LPF 53
Tabela 2-3 Posições da chave rotativa que permitem medições de tensão CC 55
Tabela 2-4 Posições da chave rotativa que permitem medições de sinal CA+CC . . . 57
Tabela 2-5 Posições da chave rotativa que permitem medições em dBm ou dBV . . 60
Tabela 2-6 Posição da chave rotativa que permite medições de resistência 62
Tabela 2-7 Posição da chave rotativa que permite testes de continuidade 65
Tabela 2-8 Valores do limiar de resistência 65
Tabela 2-9 Posição da chave rotativa que permite testes de diodo 68
Tabela 2-10 Posição da chave rotativa que permite medições de capacitância 74
Tabela 2-11 Posição da chave rotativa que permite medições de temperatura 76
Tabela 2-12 Posições da chave rotativa que permitem medições de corrente 80
Tabela 2-13 Posições da chave rotativa que permitem medições de corrente na escala % 84
Tabela 2-14 Intervalo de medição da escala % 85
Tabela 2-15 Posições da chave rotativa que permitem medições de frequência 87
Tabela 3-1 Capacidade máxima do registro de dados 105
Tabela 3-2 Condições de disparo do registro de evento 108
Tabela 4-1 Funções das teclas no menu de configuração 114
Tabela 4-2 Descrições do item do menu de configuração 116
Tabela A-1 Funções padrão e da tecla shif 142
Tabela B-1 Combinações entre duas exibições 144

ESTA PÁGINA FOI DEIXADA EM BRANCO PROPOSITALMENTE.

Lista de figuras

Figura 1-1 Remover o suporte de borracha laranja 21
Figura 1-2 Instalar o suporte de borracha laranja 22
Figura 1-3 Exibição de inicialização 25
Figura 1-4 Exemplo de entrada de terminal errado 28
Figura 1-5 Exibição de aviso de entrada 29
Figura 1-6 Ajuste do suporte de inclinação e conexão do cabo IV 29
Figura 1-7 Conexão do adaptador Bluetooth 31
Figura 1-8 Software Keysight Handheld Meter Logger 31
Figura 1-9 Painel frontal 33
Figura 1-10 Painel traseiro 34
Figura 1-11 Chave rotativa 35
Figura 1-12 Teclas do teclado 36
Figura 1-13 Mostrador 40
Figura 1-14 Terminais de conector 45
Figura 1-15 A localização do botão da ponta de prova de comutação remota 47
Figura 1-16 Conexão da ponta de prova de comutação remota ao multímetro 47
Figura 2-1 Exibição de tensão CA 51
Figura 2-2 Medir a tensão CA 52
Figura 2-3 Filtro passa-baixo 53
Figura 2-4 Operação do filtro passa-baixo 53
Figura 2-5 Exibição da tensão CA (com LPF) 54
Figura 2-6 Exibição de tensão CC 55
Figura 2-7 Medir a tensão CC 56
Figura 2-8 Exibição de tensão CA+CC 57
Figura 2-9 Exibição de corrente CA+CC 58
Figura 2-10 Exibição da tensão CA+CC (com LPF) 59
Figura 2-11 Exibição de dBm 61
Figura 2-12 Exibição de dBV 61
Figura 2-13 Exibição da resistência 62
Figura 2-14 Medir a resistência 63
Figura 2-15 Testar a continuidade 67
Figura 2-16 Exibição do diodo 68
Figura 2-17 Exibição de diodo aberto 69
Figura 2-18 Testar diodo de polarização direta 70
Figura 2-19 Testar diodo de polarização reversa 71
Figura 2-20 Modo de contador de frequência 73
Figura 2-21 Exibição da capacitância 74
Figura 2-22 Medir a capacitância 75
Figura 2-23 Exibição de temperatura 77
Figura 2-24 Medir a temperatura 78
Figura 2-25 Medição de temperatura sem compensação de ambiente 79
Figura 2-26 Exibição de corrente CC 81

Figura 2-27 Medir a corrente CA ou CC 83
Figura 2-28 Exibição da escala % 4-20 mA 84
Figura 2-29 Exibição da escala % 0-20 mA 85
Figura 2-30 Medir a corrente CC usando a escala % 0–20 mA 86
Figura 2-31 Exibição de frequência 88
Figura 2-32 Medições de frequência, largura de pulso e ciclo de serviço 88
Figura 2-33 Exibição da largura de pulso 90
Figura 2-34 Exibição de ciclo de serviço 91
Figura 2-35 Exibição de saída de onda quadrada 92
Figura 2-36 Saída de onda quadrada 93
Figura 3-1 Modo de detecção de tensão CA sem contato (Vsense) 97
Figura 3-2 Exibição da função Nulo 98
Figura 3-3 Operação nula 99
Figura 3-4 Exibição de MáxMín 100
Figura 3-5 Exibição de pico 102
Figura 3-6 Operação de retenção de pico 103
Figura 3-7 Exibição do registro manual 106
Figura 3-8 Exibição do registro de intervalo 107
Figura 3-9 Exibição do registro de evento 108
Figura 3-10 Exibição do registro de exportação (modo TrigHold) 109
Figura 3-11 Exibição do registro de exportação (modo AutoHold) 110
Figura 3-12 Visualização no mostrador 111
Figura 3-13 Visualização vazia no mostrador 111
Figura 4-1 Exibição de AHoLd 119
Figura 4-2 Exibição de tiME - Suavização 120
Figura 4-3 Exibição AoFF 121
Figura 4-4 Exibição de bLit 121
Figura 4-5 Exibição tYPE - registro de dados 122
Figura 4-6 Exibição tiME - registro de dados 123
Figura 4-7 Exibição de dbrEF 124
Figura 4-8 Exibição de CoUPL 125
Figura 4-9 Exibição de unidade 126
Figura 4-10 Exibição de bEEP 127
Figura 4-11 Exibição de SoUnd 128
Figura 4-12 Exibição de tYPE - continuidade 129
Figura 4-13 Exibição de Horn 130
Figura 4-14 Exibição de bAt 131
Figura 4-15 Exibição de rESEt 132
Figura 4-16 Exibição de rEM-b 133
Figura 4-17 Exibição de diSP 134
Figura 4-18 Exibição de d-UPd 135
Figura 4-19 Exibição de inPUT 136
Figura 4-20 Exibição de LPF - CC 137
Figura 4-21 Exibição de LPF - CA 138

1 Introdução

Sobre este manual 20
Mapa de documentação 20
Preparar o multímetro 21
Verificar a embalagem 21
Remover o suporte 21
Instalar o suporte 22
Colocar as pilhas 22
Ligar o multímetro 25
Desligamento automático 25
Ativar a iluminação de fundo 25
Selecionar a escala 26
Alertas e avisos durante a medição 27
Ajustar o suporte inclinável 29
Comunicação remota 30
Opções de inicialização 32
Informações básicas sobre o multímetro 33
Visão geral 33
Chave rotativa 35
Teclado 36
Mostrador 40
Terminais de entrada 45
Usar a ponta de prova de comutação remota 47
Limpar o multímetro 48

Este capítulo relaciona o conteúdo da embalagem do multímetro e informa o que se deve fazer para configurá-lo pela primeira vez. Também será fornecida uma introdução a todos os recursos do multímetro. Esta introdução não aborda toda a capacidade do multímetro, porém fornece exemplos simples que o ajudarão a realizar operações básicas nele.

Sobre este manual

Mapa de documentação

Os seguintes manuais e softwares relacionados ao U1281A/U1282A Multímetro digital portátil estão disponíveis para download. Visite nosso site em http://www.keysight.com/find/hhTechLib para obter a versão mais recente.

Verifique a edição do manual na primeira página de cada manual.

Guia do usuário. Este manual.

Guia de início rápido. Cópia impressa para uso externo, incluída na embalagem.

Guia de serviço. Pode ser baixado de http://www.keysight.com/find/hhTechLib

Software Keysight Handheld Meter Logger.
Pode ser baixado de http://www.keysight.com/find/hhmeterlogger

Notas de segurança

As notas de segurança a seguir são utilizadas em todo o manual. Notas de segurança mais pertinentes relacionadas ao uso deste produto estão localizadas na seção **Símbolos de segurança**.

CUIDADO Cuidado indica perigo. Chama a atenção para um procedimento que, se não for realizado ou seguido corretamente, poderá resultar em danos ou destruição do produto. Não prossiga após um aviso de cuidado, até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

AVISO Aviso indica perigo. Chama a atenção para um procedimento que, se não realizado ou seguido corretamente, poderá resultar em lesões ou perda da vida. Não prossiga após uma nota de aviso, até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

Preparar o multímetro

Verificar a embalagem

Ao receber o multímetro, verifique a embalagem de acordo com o procedimento a seguir.

1. Observe a embalagem para verificar se houve danos. Sinais de danos podem incluir embalagem ou material de amortecimento rasgados ou amassados, que indicam sinais de tensão ou impacto incomuns. Guarde o material da embalagem caso o multímetro precise ser devolvido.
2. Com cuidado, retire o conteúdo da embalagem e verifique se os acessórios-padrão e as opções solicitadas por você foram incluídos, de acordo com a lista Acessórios incluídos na lateral da caixa.
3. Se houver dúvidas ou problemas, consulte os telefones de contato da Keysight no verso deste manual.

Remover o suporte

1. Empurre para trás a parte superior do suporte de borracha laranja no sentido de removê-lo.
2. Empurre a parte de trás do multímetro até que o suporte de borracha laranja será completamente retirado do instrumento.

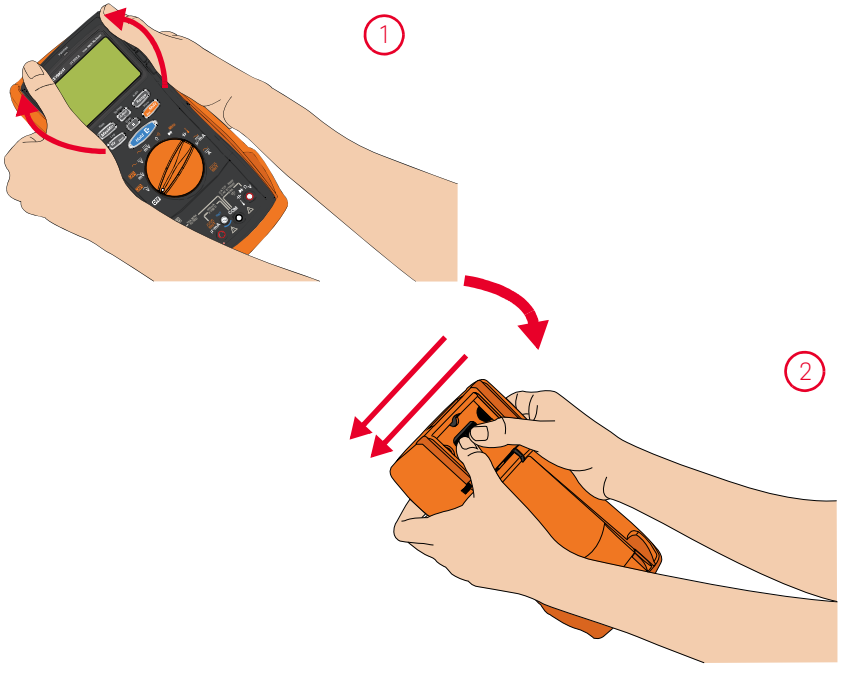


Figura 1-1 Remover o suporte de borracha laranja

Instalar o suporte

1. Insira o multímetro na parte inferior do suporte de borracha laranja.
2. Pressione a parte superior do multímetro para encaixar o suporte de borracha laranja.

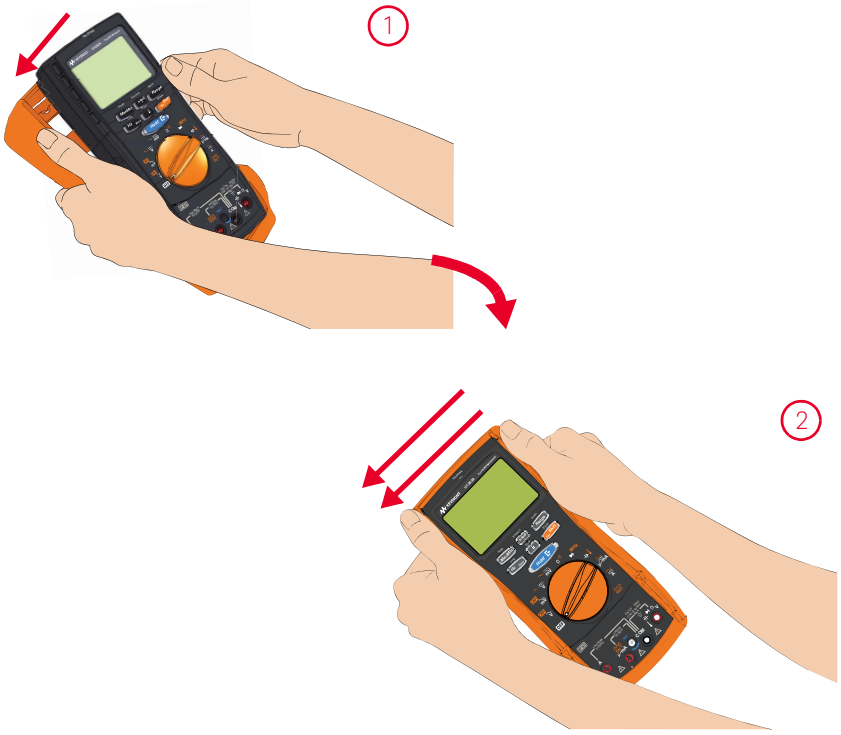


Figura 1-2 Instalar o suporte de borracha laranja

Colocar as pilhas

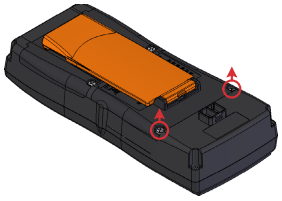
Seu multímetro é alimentado por quatro pilhas AA de 1,5 V (acompanham o aparelho). Ao receber o multímetro, as pilhas não estão instaladas.

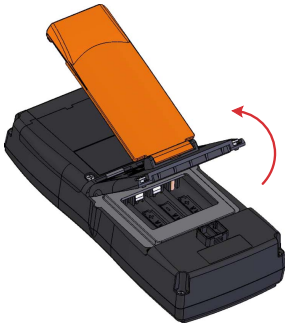
Utilize o procedimento a seguir para instalar as pilhas.

CUIDADO **Antes de prosseguir com a instalação das pilhas, retire todas as conexões de cabos dos terminais e verifique se a chave rotativa está na posição OFF. Utilize somente o tipo de pilha especificado no documento técnico.**

1 Remova o suporte de borracha laranja. Empurre um dos cantos superiores e retire o suporte de borracha laranja do multímetro.

2 Solte os dois parafusos usando uma chave Philips adequada, conforme mostrado à direita.

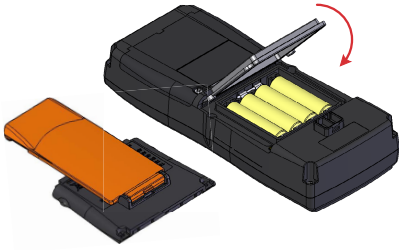


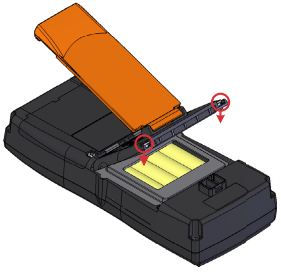


3 Levante e remova a tampa da bateria, conforme mostrado à esquerda.

4 Levante a tampa de borracha interior, para acessar o compartimento da bateria.

5 Atenha-se à polaridade adequada das pilhas. Os terminais de cada pilha estão indicados no interior do compartimento das pilhas. Insira quatro pilhas 1,5 V AA.





6 Assegure-se de que a tampa de borracha interior esteja posicionada corretamente.

7 Recoloque a tampa das pilhas de volta a sua posição original e aperte os parafusos.

8 Por fim, encaixe o suporte de borracha laranja de volta no multímetro.

O indicador de nível das pilhas no canto inferior esquerdo da exibição indica a condição relativa das pilhas. Para garantir que o indicador de nível das pilhas do multímetro seja preciso, selecione o tipo de bateria no menu Configurar (consulte “**Alterar o tipo de pilha**” na página 131 para mais informações). Quando a tensão das pilhas cair para menos de 3,8

V, o multímetro será desligado automaticamente, independentemente da configuração de desligamento automático. A **Tabela 1-1** descreve os vários níveis das pilhas que o indicador representa.

Tabela 1-1 Indicador de nível das pilhas

Indicação		Capacidade da pilha	
		Principal	Secundária
		4,2 V ~ 6 V	4,5 V ~ 5,4 V
		Capacidade total	
		2/3 da capacidade	
		1/3 da capacidade	
	(piscando periodicamente)	Quase esgotada	

AVISO

Para evitar falsas leituras, o que poderia levar a possíveis choques elétricos ou lesões, substitua as pilhas assim que o indicador de baixa carga aparecer. Não descarregue as pilhas colocando-as em curto ou invertendo a polaridade em qualquer dispositivo.

CUIDADO

Para evitar que danos por vazamento das pilhas:

- Sempre remova as pilhas avariadas imediatamente.
- Sempre remova as pilhas e armazene-as separadamente caso o multímetro não seja usado por longos períodos.

Ligar o multímetro

Para LIGAR o multímetro, gire a chave rotativa para qualquer outra posição, exceto OFF. O número do modelo de seu multímetro e a versão do firmware são mostrados na exibição principal e na exibição secundária, respectivamente.

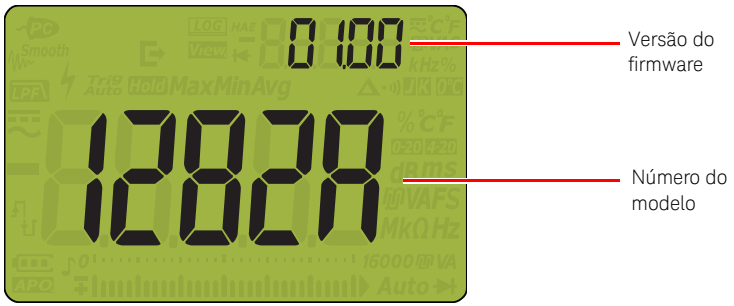


Figura 1-3 Exibição de inicialização

Para DESLIGAR o multímetro, gire a chave rotativa para a posição OFF.

Desligamento automático

O multímetro é desligado automaticamente se as seguintes ações não forem realizadas no tempo definido (consulte "**Alterar o tempo-limite da iluminação de fundo e do desligamento automático**" na página 121 para mais informações):

- Movimento da chave rotativa.
- Pressionamento de tecla.
- Multímetro no modo MáxMín (consulte "**Captar valores máximos e mínimos (MáxMín)**" na página 100).
- Multímetro no modo Peak Hold (consulte "**Captar valores de pico**" na página 102).

As seguintes ações farão o multímetro voltar a ligar após o desligamento automático:

- Pressionamento de qualquer tecla do teclado.
- Reinicialização do multímetro ao girar a chave rotativa para OFF e então ao girar até a função de medição desejada.
- Giro da chave rotativa para outra função de medição.

Ativar a iluminação de fundo

Se a visualização da exibição estiver difícil em condições de baixa luminosidade, pressione Dual para ativar a iluminação do LCD e do teclado.

Para economizar pilha, o tempo-limite, que pode ser ajustado pelo usuário, controla quanto tempo a iluminação de fundo fica ativada. O tempo-limite padrão é de 15 segundos (consulte "**Alterar o tempo-limite da iluminação de fundo e do desligamento automático**" na página 121 para mais informações).

Selecionar a escala

A escala selecionada do multímetro é sempre mostrada na extremidade direita do gráfico de barras. Pressionar Auto Range alterna o multímetro entre escala manual e automática. Também percorre as escalas disponíveis no multímetro quando a escala manual está habilitada.

A escala automática é conveniente porque o multímetro seleciona automaticamente uma escala apropriada para detectar e exibir cada medição. Contudo, a escala manual resulta em melhor desempenho, uma vez que o multímetro não precisa determinar a escala a ser usada em cada medição.

NOTA A escala é fixa para testes de diodo e medições de temperatura.

Na escala automática, o multímetro seleciona a escala mais baixa para exibir a precisão mais alta disponível (resolução) para o sinal de entrada. Se a escala manual já estiver habilitada, pressione Auto Range por mais de um segundo para entrar no modo de escala automática.

Se a escala automática já estiver habilitada, pressione Auto Range para entrar no modo de escala manual.

Cada vez que Auto Range for pressionado, o multímetro selecionará uma escala mais alta, exceto se a escala estiver em seu ponto máximo, fazendo com que a próxima escala definida seja a mais baixa.

Alertas e avisos durante a medição

Indicação de tensão perigosa

O multímetro exibirá o símbolo de tensão perigosa (⚡) como uma forma de precaução quando a tensão medida for igual ou superior a 30 V ou quando OL ocorrer. A tabela a seguir mostra os modos de medição de tensão afetados:

Tabela 1-2 Tabela de indicação de tensão perigosa

Medição	DC		AC
V (mV)	≥ +30 V ou +OL	≤ -30 V ou -OL	≥ 30 V ou OL

Indicação de corrente perigosa

O multímetro exibirá o símbolo de corrente perigosa (⚡) como precaução quando a corrente medida alcançar o calibre máximo ou quando OL ocorrer. Se a corrente de medição for > 10 A ~ 19,999 A, você precisará reduzir a corrente para dentro de um limite de tempo de 30 segundos para evitar queimar o fusível do multímetro. A tabela a seguir mostra os modos de medição de corrente afetados:

Tabela 1-3 Tabela de indicação de corrente perigosa

Medição	DC		AC
A	≥ +11 A ou +OL	≤ -11 A ou -OL	≥ 11 A ou OL
μA/mA	≥ 440 mA ou +OL	≤ -440 mA ou -OL	≥ 440 mA ou OL

Aviso de entrada

CUIDADO

Para evitar que ocorram danos no circuito e possivelmente que o fusível de corrente do multímetro queime, não coloque as pontas de prova em paralelo com um circuito energizado nos casos em que um fio esteja conectado a um terminal de corrente. Isso causa curto-circuito, pois a resistência nos terminais de corrente do multímetro é muito baixo.

O LED vermelho no multímetro se acende, e o multímetro emite um bipe contínuo e exibe A-Err ou VAErr na exibição secundária, assim que o fio de teste é inserido no terminal de entrada **A** ou **µ•mA**, mas a chave rotativa não é colocada na posição de corrente correta. O som continuará sendo emitido e o LED vermelho permanecerá aceso até que os fios de teste sejam removidos do multímetro. Se os fios de teste não forem removidos, o som será interrompido após cinco segundos.

Figura 1-4 Exemplo de entrada de terminal errado

O objetivo deste aviso é solicitar a interrupção das tentativas de medir os valores de tensão, continuidade, resistência, capacitância, diodo ou temperatura quando os fios estão conectados em um terminal de corrente.
O LED vermelho no multímetro se acenderá brevemente, e o multímetro emitirá um bipe breve e exibe LEAd na exibição secundária, assim que a chave rotativa é colocada na posição de corrente μ•mA ou A, mas os fios de teste não são inseridos na entrada **A** ou **μ•mA**.

Figura 1-5 Exibição de aviso de entrada

Ajustar o suporte inclinável

Para colocar o multímetro em uma posição de 60° levantado, puxe o suporte de inclinação para fora até sua abertura máxima.

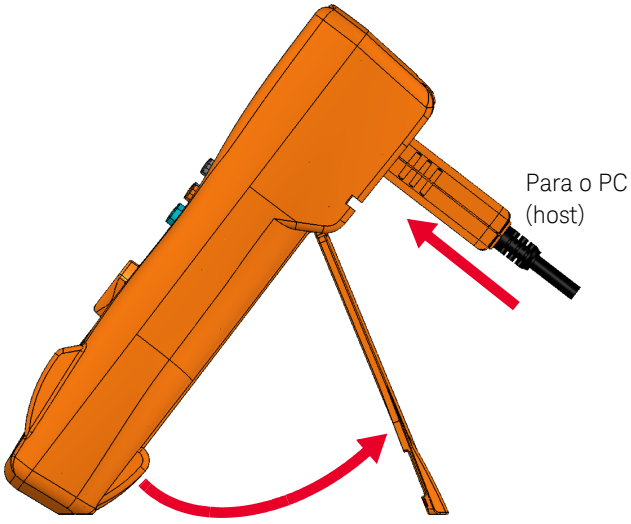


Figura 1-6 Ajuste do suporte de inclinação e conexão do cabo IV

Comunicação remota

É possível se comunicar remotamente com o multímetro usando seu PC via conexão IV-USB (consulte **Usar um cabo IV-USB**) ou conexão IV-*Bluetooth* (consulte **Usar um adaptador Bluetooth**).

Ao configurar a interface de IV do multímetro, use as seguintes configurações como padrão:

- Taxa de baud: 9600 bits por segundo
- Bit de paridade: Nenhum
- Bits de dados: 8 bits de dados
- Número de bits de parada: 1 bit

Você pode usar algum dos software abaixo para se comunicar com o multímetro:

- Keysight Handheld Meter Logger (para computadores com Windows)
- Keysight Mobile Meter (para dispositivos Android ou iOS)
- Keysight Mobile Logger (para dispositivos Android ou iOS)

Usar um cabo IV-USB

O cabo IV-USB U1173B (incluído na embalagem) pode ser usado para conectar o multímetro ao PC via link de comunicação IV (porta de comunicação IV, localizada no painel traseiro). Verifique se o logotipo da Keysight no cabo IV-USB conectado ao multímetro está voltado para cima. Com firmeza, conecte o conector IV na porta de comunicação IV do multímetro até que se encaixe (consulte **Figura 1-6**).

Usar um adaptador *Bluetooth*

O adaptador U1117A Infravermelho (IV)-para-*Bluetooth*® (adquirido separadamente) permite que você conecte o multímetro sem fio a qualquer computador com Windows, dispositivo Android ou dispositivo iOS.

O U1117A é compatível com os seguintes aplicativos ou software:

- Keysight Handheld Meter Logger (para computadores com Windows)
- Keysight Mobile Meter (para dispositivos Android ou iOS)
- Keysight Mobile Logger (para dispositivos Android ou iOS)

Encaixe o lado óptico do U1117A à porta de comunicação IV do multímetro (consulte **Figura 1-7**).

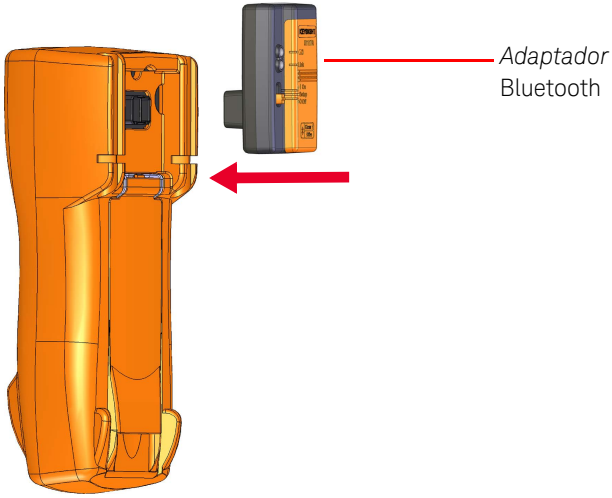


Figura 1-7 *Conexão do adaptador* Bluetooth

Consulte as *Instruções de Operação do Adaptador Keysight U1117A IV-para-Bluetooth* (baixe de http://www.keysight.com/find/U1117A) para mais informações sobre como configurar o U1117A em um computador com Windows, dispositivo Android ou dispositivo iOS.

Usar o software Handheld Meter Logger

Você pode usar o link de comunicação IV e o software Keysight Handheld Meter Logger para controlar o multímetro remotamente, realizar operações de registro de dados e transferir o conteúdo da memória de seu multímetro para um PC. Consulte o *Arquivo de Ajuda do Software Keysight Handheld Meter Logger* para mais informações sobre o link de comunicação IV e o software Keysight Handheld Meter Logger.

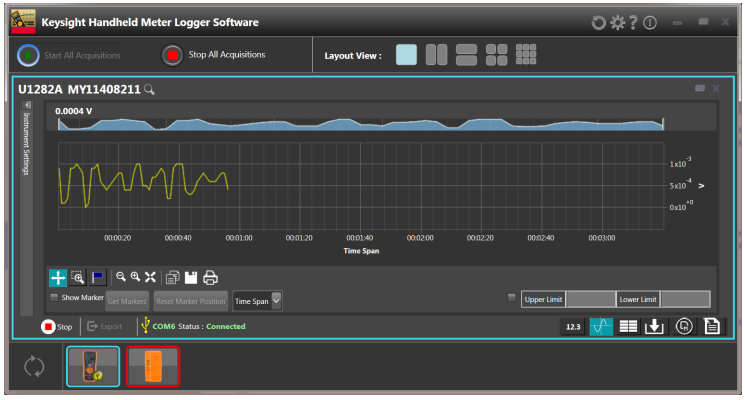


Figura 1-8 Software Keysight Handheld Meter Logger

O software Keysight Handheld Meter Logger e os documentos de suporte estão disponíveis para download em http://www.keysight.com/find/hhmeterlogger.

Opções de inicialização

Algumas opções podem ser selecionadas somente enquanto o multímetro é inicializado. Essas opções de inicialização estão listadas na tabela abaixo. Para selecionar uma opção de inicialização, mantenha pressionada a tecla especificada enquanto gira a chave rotativa de OFF para qualquer outra posição. As opções de inicialização permanecem selecionadas até que o multímetro seja desligado.

Tabela 1-4 Opções de inicialização

Tecla	Descrição
	Teste de LCD. Todos os indicadores são exibidos no LCD. Pressione qualquer tecla para sair desse modo.
	Simula o modo de desligamento automático (APO). Pressione qualquer tecla para fazer o multímetro retornar a sua operação normal.
	Entra no modo Configurar. Para mais informações, consulte **Capítulo 4**, "Usar o menu de configuração".
	Dispara a exportação de dados através da porta de comunicação óptica do multímetro. A leitura da exibição principal é exportada de acordo com a taxa de atualização da exibição. Reinicie o multímetro para retomar a operação normal.

Informações básicas sobre o multímetro

Visão geral

Painel frontal

As partes do painel frontal do multímetro estão descritas nesta seção. Clique nas páginas "Saiba mais" correspondentes para mais informações sobre cada parte.

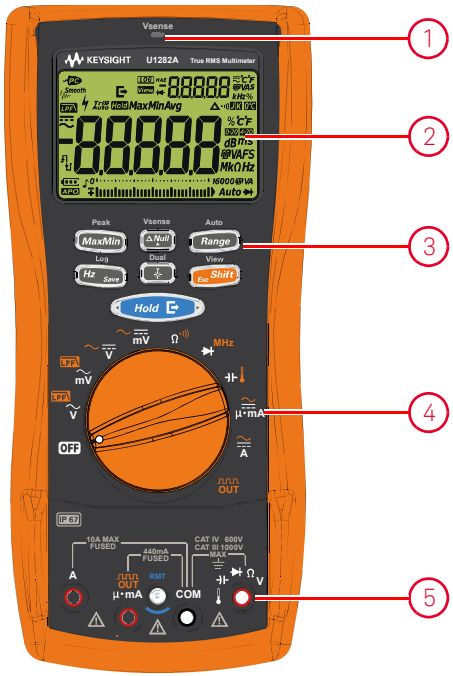


Figura 1-9 Painel frontal

Tabela 1-5 Partes do painel frontal

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
1	Detector Vsense	**página** 96
2	Mostrador	**página** 40
3	Teclado	**página** 36
4	Chave rotativa	**página** 35
5	Terminais	**página** 45

Painel traseiro

As partes do painel traseiro do multímetro estão descritas nesta seção. Clique nas páginas "Saiba mais" correspondentes para mais informações sobre cada parte.

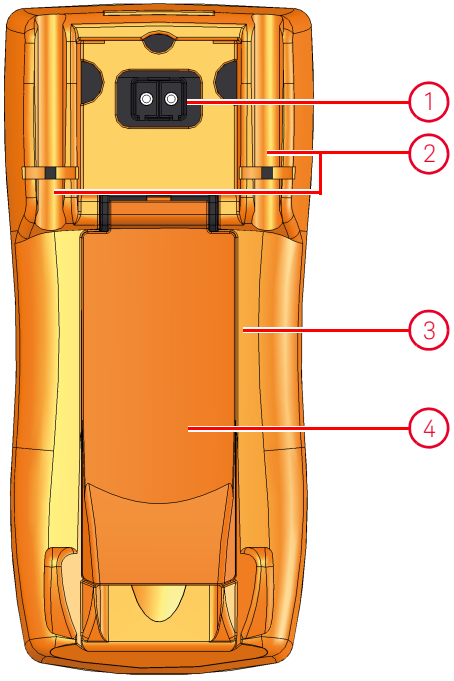


Figura 1-10 Painel traseiro

Tabela 1-6 Partes do painel traseiro

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
1	Porta de comunicação IV	-
2	Suportes das pontas de teste	-
3	Tampa de acesso ao fusível e às pilhas	**página** 22
4	Suporte inclinável	**página** 29

Chave rotativa

As funções de medição de cada posição da chave rotativa estão descritas na **Tabela 1-7**. Girar a chave rotativa altera a função de medida e redefine todas as outras opções de medição.

NOTA

Algumas posições da chave rotativa possuem uma função alternativa impressa em laranja. Pressione View Esc Shift para alternar as funções entre alternativa e regular. Consulte **página** 37 para mais informações sobre a tecla View Esc Shift ou **página** 142 para mais informações sobre as funções alternativas.

AVISO

Remova os fios de teste da fonte ou objeto de medição antes de girar a chave rotativa.

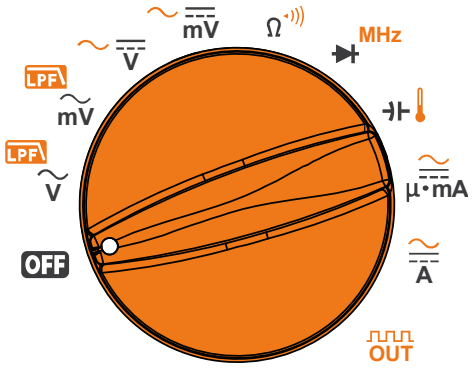


Figura 1-11 Chave rotativa

Cada posição da chave rotativa (mostradas na **Figura 1-11**) está descrita na **Tabela 1-7**.

Tabela 1-7 Funções da chave rotativa

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
OFF	Desligado	**página** 25
LPF V	Medição de tensão CA com filtro passa-baixo	**página** 51
LPF mV	Medição de tensão CA (até milivolts) com filtro passa-baixo	

Tabela 1-7 Funções da chave rotativa (continuação)

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
V	Medição de tensão CA, CC ou CA+CC	**página** 55
mV	Medição de tensão CA, CC ou CA+CC (até milivolts)	
Ω	Medição de resistência ou teste de continuidade	**página** 62 e **página** 65
MHz	Teste de diodo ou contador de frequência	**página** 68 e **página** 72
	Medição de capacitância ou temperatura	**página** 74 e **página** 76
µ·mA	Medição de corrente CA, CC ou CA+CC (até miliamperes)	**página** 80
A	Medição de corrente CA, CC ou CA+CC	
OUT	Modo de onda quadrada	**página** 92

Teclado

A operação de cada tecla é explicada abaixo. Pressionar uma tecla habilita uma função, exibe um símbolo relacionado e emite um bipe. Girar a chave rotativa para outra posição restaura a operação atual da chave. Clique nas páginas "Saiba mais" correspondentes para mais informações sobre cada função.

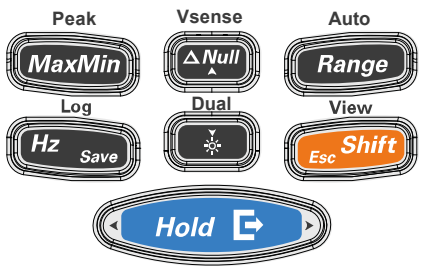


Figura 1-12 Teclas do teclado

Tabela 1-8 Funções do teclado

Legenda	Função quando pressionada por:		Saiba mais na:
	Menos de um segundo	Mais de um segundo	
Vsense Null	**Define o modo Nulo/Relativo.** – O valor exibido é salvo como uma referência a ser subtraída das medições subsequentes. – No modo Nulo, pressione Vsense Null novamente para exibir o valor de referência armazenado. O visor irá retornar ao normal após três segundos. – Pressionar Vsense Null enquanto o valor relativo está sendo exibido cancela o modo Nulo.	**Habilita e desabilita o indicador de presença de tensão sem contato (Vsense).** – Pressione Auto Range para alternar entre sensibilidade baixa (**Lo.SE**) ou sensibilidade alta (**Hi.SE**) – Pressione Vsense Null por mais de um segundo para desativar Vsense.	**página** 96 e **página** 98
Peak MaxMin	**Inicia a gravação de MáxMínMéd.** – Pressione Peak MaxMin novamente para percorrer as leituras máxima (***Max***), mínima (***Min***), média (***Avg***) e presente (***MaxMinAvg***). – Pressione Peak MaxMin por mais de um segundo para sair desse modo.	– **Interrompe a gravação de MáxMínMéd.** – **Inicia e interrompe a gravação de Peak (pico).** – Pressione Peak MaxMin novamente para alternar entre as leituras de pico de valor máximo (**HoldMax**) e mínimo (**HoldMin**). – Pressione Peak MaxMin por mais de um segundo para sair desse modo.	**página** 100 e **página** 102
Hold	– **Congela a leitura atual da exibição (modo Trig Hold).** – No modo TrigHold, pressione Hold para disparar manualmente a retenção do valor seguinte medido. – **Congela automaticamente a leitura presente e atualiza os valores assim que a leitura é estabilizada (modo Auto Hold).** – **Sai do modo Auto Hold.** – **Armazena um registro do sinal medido e exporta-o através da porta de comunicação óptica do multímetro.**	**Sai do modo Trig Hold.**	**página** 104
Dual	**Acende e apaga a iluminação de fundo**	**Ativa o modo de exibição dupla (se suportado pela medição).** **Sai do modo de exibição dupla.** – Pressione Dual por mais de um segundo para alternar entre os modos de exibição dupla disponíveis para as funções de medição suportadas.	**página** 25

Tabela 1-8 Funções do teclado (continuação)

Legenda	Função quando pressionada por:		Saiba mais na:
	Menos de um segundo	Mais de um segundo	
	Habilita o modo de teste de frequência para medições de tensão ou corrente. – Pressione para acessar as medições de frequência (**Hz**), ciclo de serviço (**%**) e largura de pulso (**ms**). – Nas medições de ciclo de serviço e largura de pulso, pressione por mais de um segundo para alternar entre o disparo de borda positiva ou negativa. – Pressione para voltar para o modo de medição de frequência e mantenha pressionada por mais de um segundo para sair da função de medição de frequência.	**Inicia e interrompe o Data Logging (registro de dados).** – Se o registro de dados estiver definido como HAnd (registro manual de dados), pressione por mais de um segundo para registrar o valor atual e a função na memória. O mostrador retornará ao normal após um breve período de tempo (≈ 1 segundo). Para registrar manualmente outra leitura, pressione novamente por mais de um segundo. – Se o registro de dados estiver definido como AUto (registro de dados de intervalo), pressione por mais de um segundo para entrar no modo de registro de dados de intervalo, em que os dados serão registrados no intervalo definido nas configurações do multímetro. – Se o registro de dados estiver definido como trIG (registro de dados de evento), pressione por mais de um segundo para entrar no modo de registro de dados de eventos, em que os dados serão registrados toda vez que uma condição de disparo for satisfeita. – Pressione por mais de um segundo para sair do modo de registro de dados de intervalo ou de evento.	**página** 87 e **página** 105

Tabela 1-8 Funções do teclado (continuação)

Legenda	Função quando pressionada por:		Saiba mais na:
	Menos de um segundo	Mais de um segundo	
Auto Range	– **Define uma escala manual e desabilita a escala automática.** – Pressione Auto Range novamente para percorrer cada escala de medição disponível. – **Habilita ou desabilita a medição de temperatura sem modo de compensação de ambiente.** – **Altera a escala de medição e reinicia as medições de pico máximo e mínimo.**	– **Habilita a escala automática.** – **Durante as medições de temperatura, pressione** Auto Range **para alternar a unidade de medição de temperatura entre Celsius (°C) e Fahrenheit (°F).**	**página** 26
View Esc Shift	**Alterna entre a função de medida regular e *alternativa* (ícone impresso em laranja acima da posição da chave rotativa – se disponível).** – Pressione View Esc Shift novamente para voltar à função de medida regular. – Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa da posição OFF para acessar o menu Configurar.	**Entrar no menu Visualizar registro.** – Pressione View Esc Shift novamente para alternar entre os dados de registro manual (H), de intervalo (A), de evento (E) ou exportação (⮕) previamente armazenados. – Pressione ◀ ou ▶ em Hold ⮕ para exibir os primeiros ou os últimos dados registrados, respectivamente. – Pressione Vsense △Null ▲ ou Dual ✲ para percorrer os dados registrados. – Pressione Log Hz Save para excluir a última entrada armazenada para o tipo de registro selecionado. Mantenha Log Hz Save pressionada por mais de um segundo para limpar todos os dados registrados do modo de registro selecionado. – Pressione Vsense △Null ▲ por mais de um segundo para limpar todas as memórias de registro quando todos os modos de registro já estiverem limpos, sem todas as entradas. – Pressione View Esc Shift por mais de um segundo para sair desse modo.	**página** 35 e **página** 111

Mostrador

Os indicadores do mostrador do multímetro estão descritos nesta seção. Veja também "**Unidades de medição**" na página 43 para obter uma lista de notações e sinais de medição disponíveis, além de "**Gráfico de barras analógico**" na página 44 para obter um tutorial sobre o gráfico de barras analógico localizado na parte inferior do mostrador.

Mostradores gerais do visor

Os indicadores gerais do mostrador do multímetro estão descritos na tabela abaixo. Clique nas páginas "Saiba mais" correspondentes para mais informações sobre cada indicador.

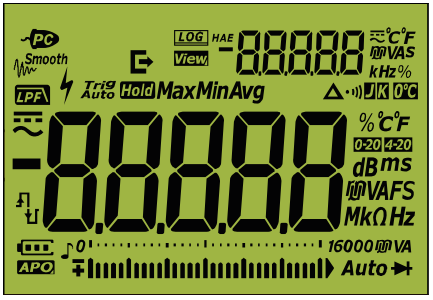


Figura 1-13 Mostrador

Tabela 1-9 Indicadores gerais

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
PC	Controle remoto habilitado	-
LOG	Registro de dados em progresso	**página** 105
HAE	Tipo de registro de dados	**página** 105
	Exportação de registro de dados em andamento	**página** 105
View	Modo de visualização de dados previamente registrados	**página** 111
-88888	Exibição secundária de medição	-
⎓	Indicação de CA, CC e CA+CC para exibição secundária	**página** 57 e **página** 87
°C °F VAS kHz %	Unidades de medida para a exibição secundária	**página** 43
LPF	Filtro passa-baixo habilitado para medição de CA Filtro habilitado para medição de CC	**página** 57 e **página** 87

Tabela 1-9 Indicadores gerais (continuação)

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
	– Sinal de tensão perigosa para medição de tensão ≥30 V ou sobrecarga – Sinal de corrente perigosa para medir correntes que excedem o calibre	**página** 27
Trig Hold	Retenção de disparo habilitada	**página** 104
Auto Hold	Retenção automática habilitada	
HoldMax	A retenção de pico (valor máximo) está habilitada	**página** 102
HoldMin	A retenção de pico (valor mínimo) está habilitada	
Max	Leitura de valor máximo mostrada na exibição principal	**página** 100
Min	Leitura de valor mínimo mostrada na exibição principal	
Avg	Leitura de valor médio mostrada na exibição principal	
MaxMinAvg	Leitura de valor atual mostrada na exibição principal	
	Modo Relativo (Nulo) habilitado	**página** 96
	Teste de continuidade audível selecionado	**página** 65
0°C	Medição de temperatura sem compensação de ambiente selecionada	
J	O termopar do tipo J está selecionado	
K	O termopar do tipo K está selecionado	
4-20	O modo de escala % 4–20 mA está selecionado	**página** 84
0-20	O modo de escala % 0–20 mA está selecionado	
	CC (corrente contínua)	**página** 53 e **página** 76
	CA (corrente alternada)	**página** 51 e **página** 76
	– O capacitor está carregando (durante a medição de capacitância) – Inclinação positiva para medições de largura de pulso (**ms**) e ciclo de serviço (%)	**página** 74 e **página** 87
	– O capacitor está descarregando (durante a medição de capacitância) – Inclinação negativa para medições de largura de pulso (**ms**) e ciclo de serviço (%)	

Tabela 1-9 Indicadores gerais (continuação)

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
	Exibição principal de medição	-
	Unidades de medição para a exibição primária	**página** 43
	Escala de medição selecionada	**página** 26
	Indicação de capacidade da pilha	**página** 24
	Desligamento automático (APO) habilitado	**página** 25
	Tom habilitado	-
	Gráfico de barras analógico	**página** 44
	Escala automática habilitada	**página** 26
	Teste de diodo selecionado	**página** 68
	Modo de suavização habilitado	**página** 29
	Sobrecarga (a leitura excede a escala de exibição)	-

Unidades de medição

Os sinais e notações disponíveis para cada função de medição em seu multímetro estão descritos na **Tabela 1-10**. As unidades listadas abaixo são aplicáveis às medições das exibições principal e secundária do multímetro.

Tabela 1-10 Exibição de unidades de medição

Sinal/Notação	Descrição	
M	Mega	1E+06 (1000000)
k	quilo	1E+03 (1000)
n	nano	1E-09 (0,000000001)
µ	micro	1E-06 (0,000001)
m	mili	1E-03 (0,001)
dBm	Unidade de decibel relativa a 1 mW	
dBV	Unidade de decibel relativa a 1 V	
mV, V	Unidades de tensão para medição de tensão	
A, mA, µA	Unidades ampère para medição de corrente	
nF, µF, mF	Unidades farad para medição de capacitância	
Ω, kΩ, MΩ	Unidades ohm para medição de resistência	
MHz, kHz, Hz	Unidades hertz para medição de frequência	
nS	Unidade nanosiemens para medição de condutância	
ms	Milissegundo, unidade para medição de largura de pulso	
%	Porcentagem, unidade para medição de ciclo de serviço	
%0-20	Porcentagem, unidade para a escala proporcional a CC 0~20 mA	
%4-20	Porcentagem, unidade para a escala proporcional a CC 4~20 mA	
°C	Grau Celsius, unidade para medição de temperatura	
°F	Grau Fahrenheit, unidade para medição de temperatura	
s	Segundos, unidade para tempo transcorrido do modo Peak (pico) e Recording (gravação)	

Gráfico de barras analógico

A barra analógica emula a agulha de um multímetro analógico, sem exibir o overshoot. Ao medir ajustes de pico ou nulos e durante a exibição de entradas que mudam rapidamente, o gráfico de barras oferece uma indicação útil porque possui uma taxa de atualização mais veloz[1] para fornecer aplicações com respostas rápidas.

Para medições de frequência, ciclo de serviço, largura de pulso, escala % 4-20 mA, escala % 0-20 mA, dBm, dBV e de temperatura, o gráfico de barras não representa o valor da exibição principal.

Por exemplo, quando a frequência, a largura de pulso ou o ciclo de serviço são mostrados na exibição principal durante a medição de tensão ou corrente, o gráfico de barras representa o valor da tensão ou da corrente (e não o valor da frequência, do ciclo de serviço ou da largura de pulso). Outro exemplo é quando a escala % 4-20 mA ou a escala % 0-20 mA são mostradas na exibição principal, o gráfico de barras representa o valor atual e não a porcentagem.

Os sinais “+” e “-” indicam se o valor medido ou calculado é positivo ou negativo. Cada segmento representa 200 ou 33.3 contagens, dependendo da escala indicada no gráfico de barras do pico.

Tabela 1-11 Exibição do gráfico de barras analógico

Escala	Contagens/segmentos	Usado para a função
	200	V, A, Ω, ⊣▶⊢
	33,3	V, A, Ω, ⊣▶⊢

Um gráfico de barras instável e uma exibição principal sem correspondência durante medições de tensão CC significam a presença de tensões CA no circuito se o filtro de CC estiver desabilitado no modo Configurar.

[1] A taxa de medição do gráfico de barras analógico é de aproximadamente 30 vezes/segundo para medições de tensão CC, corrente e resistência.

Terminais de entrada

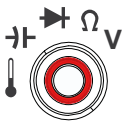
As conexões dos terminais das diferentes funções de medição do multímetro estão descritas na **Tabela 1-12**. Observe a posição da chave rotativa do multímetro antes de conectar os fios de teste aos terminais de conexão.

AVISO Assegure-se de que as conexões dos terminais sejam as corretas para a função de medição específica antes de iniciar qualquer medição.

CUIDADO Para evitar danos ao multímetro, não exceda o limite de entrada nominal.

Figura 1-14 Terminais de conector

Tabela 1-12 Conexões de terminais para diferentes funções de medição

Posição da chave rotativa	Terminais de entrada	Proteção contra sobrecarga
LPF V~ V~ V⎓		1000 Vrms
LPF mV~ mV⎓ Ω MHz Temperatura		1000 Vrms para curto-circuito <0,3 A
A⎓		11 A/1000 V, fusível de ação rápida
µ•mA⎓ OUT		440 mA/1000 V, fusível de ação rápida
Terminal da ponta de prova remota (consulte “**Usar a ponta de prova de comutação remota**” na página 47 para mais informações)		

Usar a ponta de prova de comutação remota

A ponta de prova do comutador remoto (adquirida separadamente) permite que o multímetro seja controlado remotamente pelo botão da ponta de prova de comutação remota. Por padrão, o botão da ponta de prova de comutação remota emula o botão Hold no multímetro.

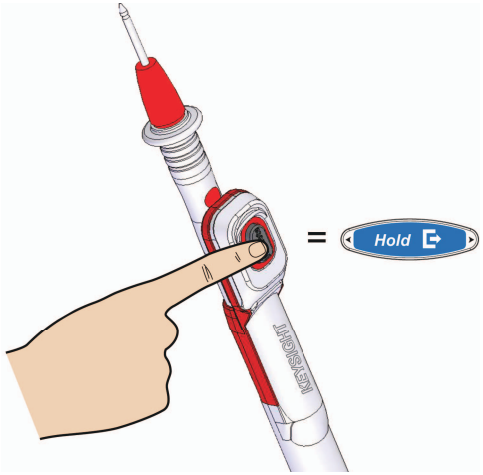


Figura 1-15 A localização do botão da ponta de prova de comutação remota

Conecte a ponta de prova de comutação remota ao multímetro, conforme mostrado abaixo.

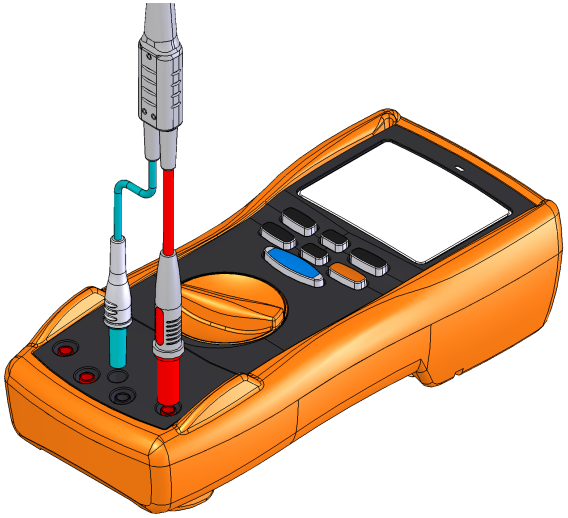


Figura 1-16 Conexão da ponta de prova de comutação remota ao multímetro

Para alterar o funcionamento padrão do botão, consulte "“**Alterar a função do botão remoto**” na página 133.

Limpar o multímetro

AVISO **Para evitar choques ou danos ao multímetro, certifique-se de que o interior do instrumento esteja sempre seco.**

A sujeira ou a umidade nos terminais pode distorcer as leituras. Siga as instruções abaixo para limpar o multímetro.

1 Desligue o multímetro e remova os fios de teste.

2 Vire-o ao contrário e retire a sujeira acumulada nos terminais.

Limpe a caixa com um pano úmido e detergente neutro – não use abrasivos nem solventes. Limpe os contatos de cada terminal com um cotonete limpo umedecido em álcool.

2 Fazer medições

Fator de crista 50
Medir a tensão CA 51
Usar a função LPF para medições CA (para U1282A apenas) 53
Medir a tensão CC 55
Medir sinais CA e CC 57
Usar a função LPF (filtro passa-baixo) para medições de CA+CC 59
Realizar medições em dB 60
Medir a resistência 62
Medir a condutância 64
Testar a continuidade 65
Testar diodos 68
Contador de frequência (somente para U1282A) 72
Medir a capacitância 74
Medir a temperatura 76
Medição de temperatura sem compensação de ambiente 79
Medir a corrente CA ou CC 80
Escala % 4-20 mA ou 0-20 mA 84
Medir frequência 87
Medir a largura de pulso 90
Medir o ciclo de serviço 91
Saída de onda quadrada 92

As seções a seguir descrevem como realizar medições usando o multímetro.

Fator de crista

O fator de crista pode ser determinado pelo uso da seguinte fórmula:

$$\text{Fator de crista} = \frac{\text{Valor de pico}}{\text{Valor True rms}}$$

Você pode consultar "**Captar valores de pico**" na página 102 para saber como obter os valores de pico.

O fator de crista pode ser de até 3,0 em fundo de escala, exceto para as faixas de 600 V e 1000 V, em que pode ser de 2,5 e 1,5, respectivamente, conforme a tabela abaixo:

Escala de tensão	Fator de crista	Entrada máxima (V_{pico})
60 mV	3,0	+/- 180 mV
600 mV	3,0	+/- 1800 mV
6 V	3,0	+/- 18 V
60 V	3,0	+/- 180 V
600 V	2,5	+/- 1500 V
1000 V	1,5	+/- 1500 V

AVISO

Exceder o limite do fator de crista pode resultar em leituras inferiores ou incorretas. Não exceda o limite do fator de crista para evitar danos ao instrumento e riscos de choque elétrico.

Medir a tensão CA

Configure o multímetro para medir a tensão CA, conforme mostrado na **Figura 2-2**. Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

Tabela 2-1 Posições da chave rotativa que permitem medições de tensão CA

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift é pressionada
LPF V	CA V	CA V com filtro passa-baixo (LPF) (*para U1282A apenas*)
LPF mV	CA mV	CA mV com filtro passa-baixo (LPF) (*para U1282A apenas*)
V	CC V	Percorre – CA V – CA+CC V ou – CC V
mV	CC mV	Percorre – CA mV – CA+CC mV ou – CC mV

NOTA

As medições de tensão CA feitas com este multímetro são mostradas como:

– Leituras em rms (raiz quadrada média) reais. Essas leituras são precisas para ondas senoidais e outros formatos de ondas sem desvio de CC, como ondas quadradas, ondas triangulares e ondas em escada.

Figura 2-1 Exibição de tensão CA

NOTA

- Pressione Dual por mais de um segundo para alternar entre as combinações das exibições duplas disponíveis. (Consulte “**Apêndice B: Combinação entre duas exibições usando a tecla Dual**” na página 143 para mais informações)
- Pressione Log Hz Save para habilitar o modo de teste de frequência para medições de tensão. Veja “**Medir frequência**” na página 87 para saber mais.

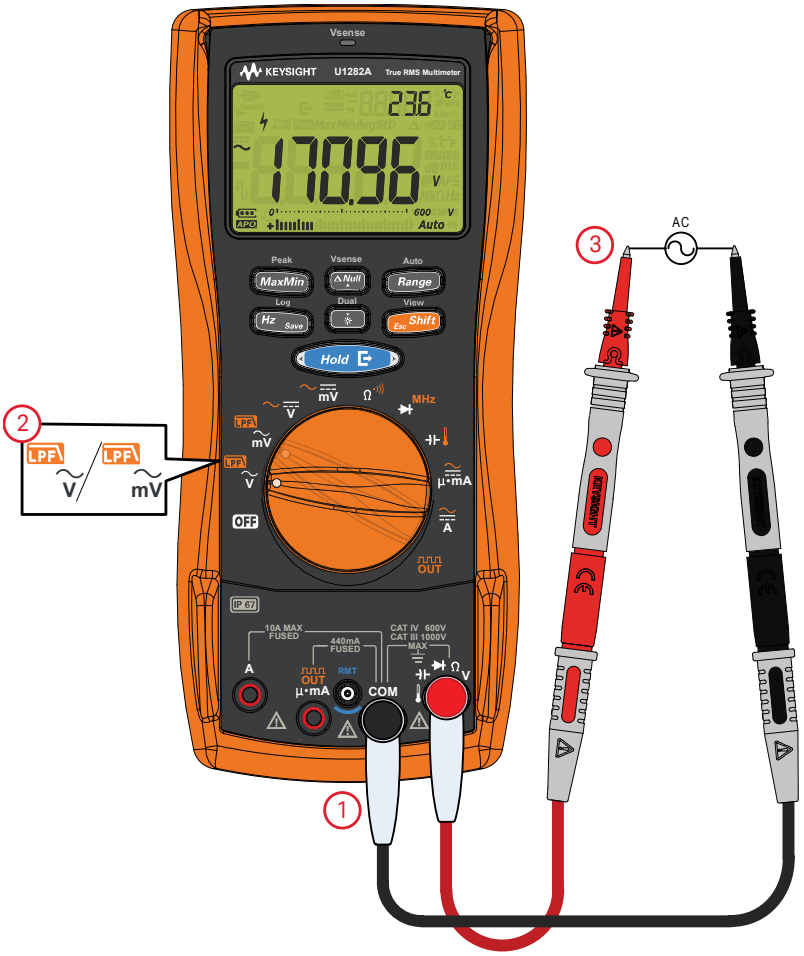


Figura 2-2 Medir a tensão CA

Usar a função LPF para medições CA (para U1282A apenas)

AVISO

- Para evitar possíveis choques ou lesões, não utilize a opção LPF para verificar a presença de tensões CA perigosas. Valores de tensão CA maiores do que os indicados podem ocorrer quando o filtro passa-baixo está habilitado.
- Primeiramente, realize uma medição de tensão CA sem o filtro para detectar a possível presença de tensões perigosas. Em seguida, habilite o filtro, se for necessário, para estabilizar a medição e acelerar a resposta.

O multímetro é equipado com um filtro passa-baixo (LPF) CA que ajuda a reduzir ruídos eletrônicos indesejados durante medições de tensão ou frequência CA. O filtro pode melhorar o desempenho da medição em ondas senoidais compostas que são normalmente geradas por inversores e acionadores de frequência variável de motores.

Tabela 2-2 Posições da chave rotativa que permitem medições de tensão CA com LPF

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift é pressionada
LPF ~ V	CA V	CA V com LPF
LPF ~ mV	CA mV	CA mV com LPF

Configure o multímetro para medir a tensão CA, conforme mostrado na **Figura 2-2**.

Pressione View Esc Shift para habilitar o filtro. O multímetro continua medindo no modo CA escolhido, mas agora o sinal passa através de um filtro que bloqueia tensões indesejadas acima de 1 kHz (consulte **Figura 2-3**), conforme mostrado na **Figura 2-4**.

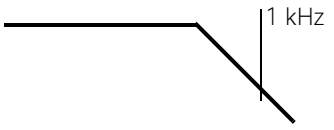


Figura 2-3 Filtro passa-baixo

Figura 2-4 Operação do filtro passa-baixo

Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

Figura 2-5 Exibição da tensão CA (com LPF)

Medir a tensão CC

Configure o multímetro para medir a tensão CC, conforme mostrado na **Figura 2-7**. Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

Tabela 2-3 Posições da chave rotativa que permitem medições de tensão CC

Legenda	Função-padrão	Função quando Shift é pressionada
⎓V	CC V	Percorre – CA V – CA+CC V ou – CC V
⎓mV	CC mV	Percorre – CA mV – CA+CC mV ou – CC mV

NOTA

Este multímetro exibe valores de tensão CC, bem como sua polaridade. Tensões CC negativas retornarão um sinal negativo à esquerda do mostrador.

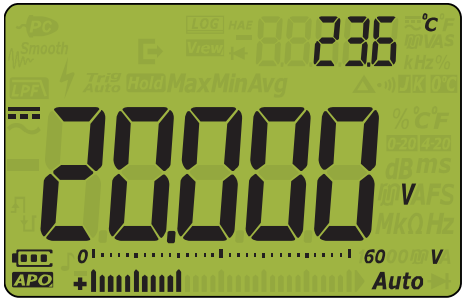


Figura 2-6 Exibição de tensão CC

CUIDADO

- Se o sinal incluir um componente CA e o valor de pico exceder a escala de medição, você precisará travar a escala que for maior do que o pico de tensão. Use a escala máxima de 1000 V, para verificar a condição do sinal, e selecione manualmente a escala adequada ao sinal.
- Como a medição de tensão CC tem capacidade de taxa de rejeição de modo normal (NMRR) (Série) para ruído de 50/60 HZ, uma indicação de tensão perigosa (⚡) será mostrada, mesmo se o visor mostrar 0 V ou < 30 V. A escala de medição será definida automaticamente para uma escala maior, e o gráfico de barras analógico irá variar com maior amplitude ou maior velocidade do que o valor exibido.

NOTA

- Pressione Dual por mais de um segundo para alternar entre as combinações das exibições duplas disponíveis. (Consulte “**Apêndice B: Combinação entre duas exibições usando a tecla Dual**” na página 143 para mais informações)
- Pressione Log Hz Save para habilitar o modo de teste de frequência para medições de tensão. Veja “**Medir frequência**” na página 87 para saber mais.

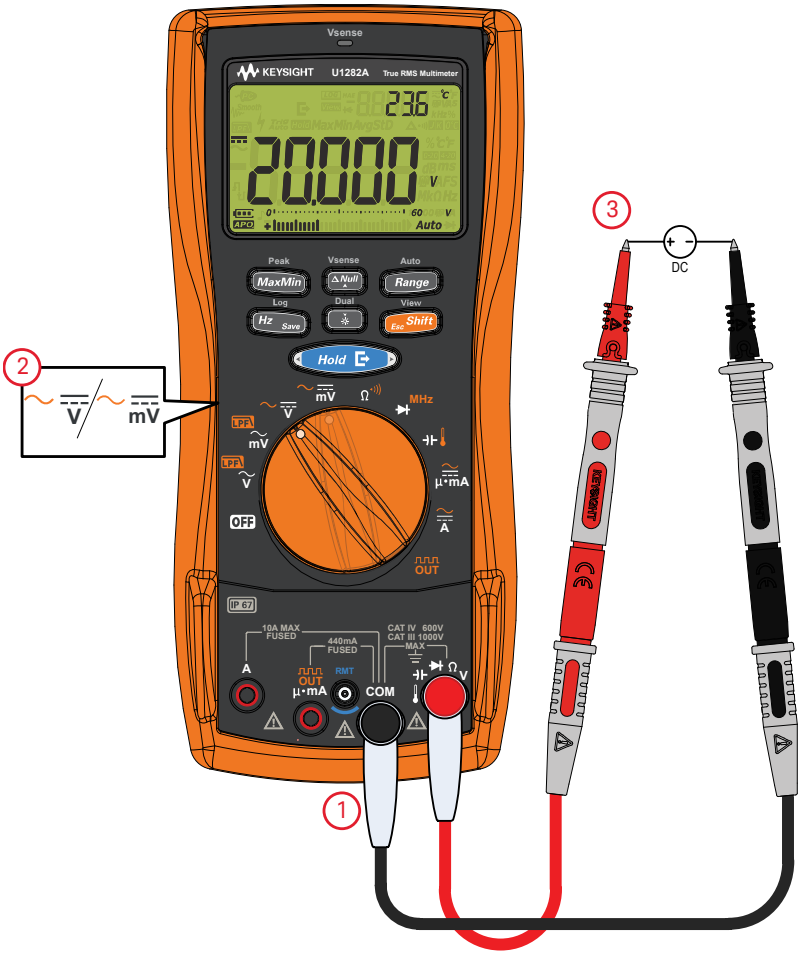


Figura 2-7 Medir a tensão CC

Medir sinais CA e CC

O multímetro é capaz de exibir os componentes de sinal CA e CC, tensão ou corrente, na forma de duas leituras separadas ou um valor CA+CC (rms) combinado.

Tabela 2-4 Posições da chave rotativa que permitem medições de sinal CA+CC

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift é pressionada
~ V ⎓	CC V	Percorre – CA V – CA+CC V ou – CC V
~ mV ⎓	CC mV	Percorre – CA mV – CA+CC mV ou – CC mV
~ A ⎓	CC A	Percorre – CA A – CA+CC A ou – CC A
~ µ•mA ⎓	CC mA (ou µA)	Percorre – CA mA (ou µA) – CA+CC mA (ou µA) ou – CC mA (ou µA)

Configure o multímetro de acordo com a medição desejada (de tensão ou corrente).

Pressione a tecla View Esc Shift duas vezes para alternar a função de medição para o modo CA+CC (≂). Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

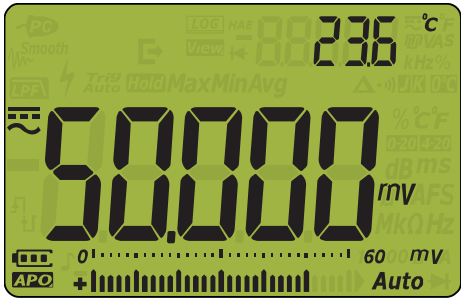


Figura 2-8 Exibição de tensão CA+CC

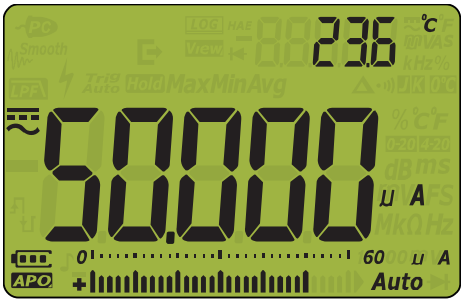


Figura 2-9 Exibição de corrente CA+CC

NOTA

- Pressione Dual por mais de um segundo para alternar entre as combinações das exibições duplas disponíveis. (Consulte “**Apêndice B: Combinação entre duas exibições usando a tecla Dual**” na página 143 para mais informações)
- Pressione Log Hz Save para habilitar o modo de teste de frequência para medições de tensão. Veja “**Medir frequência**” na página 87 para saber mais.

Usar a função LPF (filtro passa-baixo) para medições de CA+CC

O multímetro vem equipado com um filtro passa-baixo CA para ajudar a reduzir ruídos eletrônicos durante medições de sinais mistos.

1. Habilite o LPF (consulte "**Habilitar o filtro do caminho CA (somente para U1282A)**" na página 138).
2. Gire a chave rotativa do multímetro para ~ V̄.
3. O multímetro continua medindo no modo CA+CC, mas agora o sinal passa por um filtro que bloqueia tensões indesejadas acima de 1 kHz.

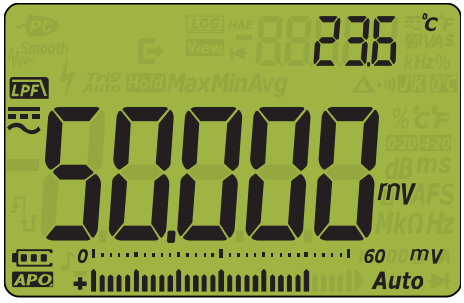


Figura 2-10 Exibição da tensão CA+CC (com LPF)

Realizar medições em dB

O multímetro é capaz de exibir a tensão como um valor em dB, em relação a 1 miliwatt (bBm) ou uma tensão de referência de 1 volt (dBV).

Para configurar o multímetro de forma que sejam exibidos valores de tensão em dBm ou dBV, primeiro configure-o para medir tensões conforme mostrado na **Figura 2-2** ou **Figura 2-7**. Aplique as pontas de teste e leia o mostrador. Depois, mantenha Dual pressionado por mais de um segundo para percorrer as opções até que as medições de tensão sejam mostradas como um valor em dBm (consulte **Figura 2-11**) ou um valor em dBV (consulte **Figura 2-12**)

Tabela 2-5 Posições da chave rotativa que permitem medições em dBm ou dBV

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift é pressionada
LPF V	CA V	CA V com LPF
LPF mV	CA mV	CA mV com LPF
V	CC V	Percorre – CA V – CA+CC V ou – CC V
mV	CC mV	Percorre – CA mV – CA+CC mV ou – CC mV

NOTA

– Uma medição em dBm deve usar uma impedância de referência (resistência) para calcular um valor em dB com base em 1 miliwatt. A impedância de referência é definida como 50 Ω por padrão. Para selecionar outro valor de referência, consulte "**Configurar impedância de referência personalizada em dBm**" na página 124.

– A medição dBV utiliza tensão de referência de 1 volt para comparar a medição atual e o valor relativo armazenado. A diferença entre os dois sinais CA é exibida como um valor em dBV. A configuração da impedância de referência não faz parte de uma medição dBV.

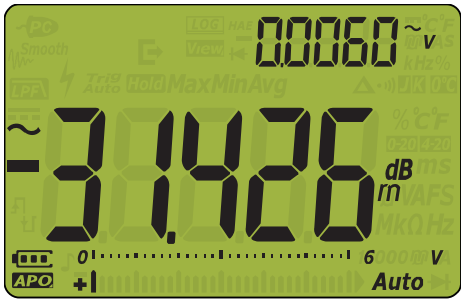


Figura 2-11 Exibição de dBm

Figura 2-12 Exibição de dBV

Mantenha Dual pressionado por mais de um segundo para percorrer as opções até que você saia da função dBm ou dBV. Selecionar o modo de teste de frequência (Log Hz Save) também cancela a função dBV ou dBm.

Medir a resistência

CUIDADO Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento sendo submetido ao teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de medir a resistência.

Configure o multímetro para medir a resistência, conforme mostrado na **Figura 2-14**. Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

Tabela 2-6 Posição da chave rotativa que permite medições de resistência

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift é pressionada
Ω	Medição de resistência (Ω)	Teste de continuidade (•))

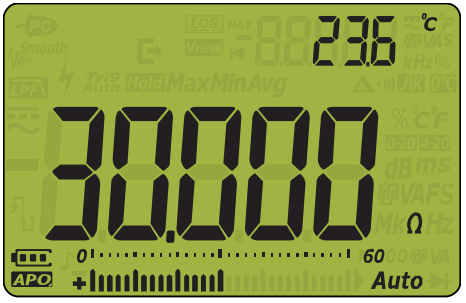


Figura 2-13 Exibição da resistência

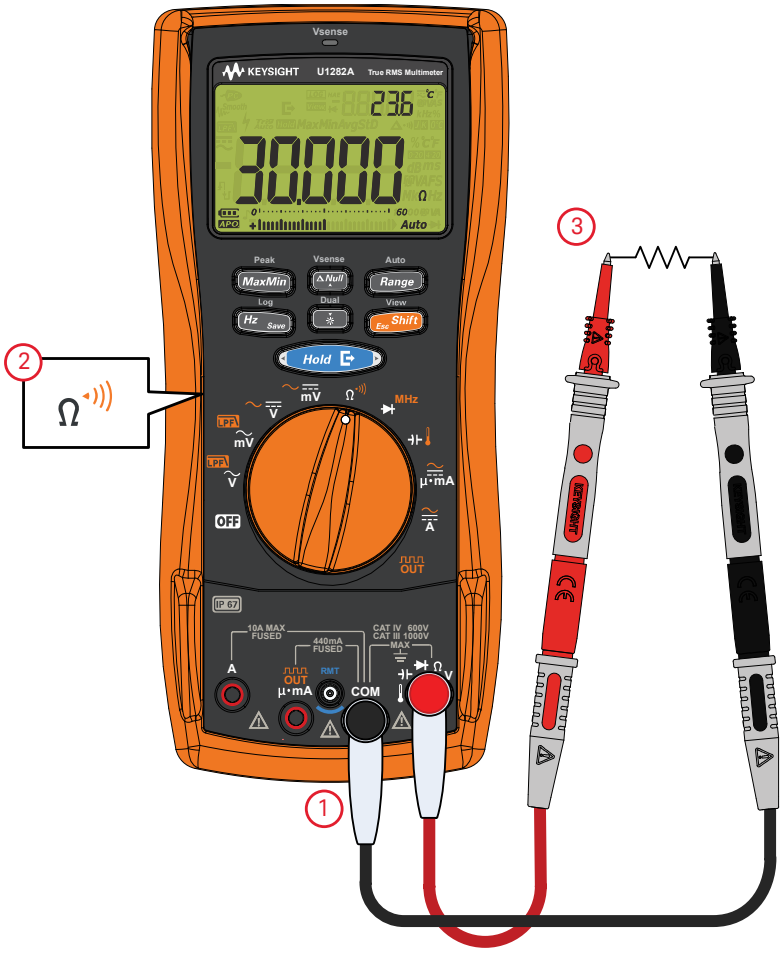


Figura 2-14 Medir a resistência

NOTA

Tenha em mente as informações a seguir ao medir a resistência.

– Os fios de teste podem acrescentar de 0,1 Ω a 0,2 Ω de erro em medições de resistência. Para testar os fios, toque as pontas de prova uma na outra e leia a resistência dos fios. Para remover a resistência do fio da medição, mantenha as pontas dos fios de teste juntas e pressione Vsense △Null. Agora a resistência nas pontas de prova serão subtraídas de todas as leituras futuras exibidas.

Medir a condutância

Valores pequenos de condutância correspondem a valores de resistência extremamente altos. A escala nS permite que você facilmente calcule e determine a resistência de componentes até 100 GΩ (resolução de 0,01 nS).

Para medir a condutância, configure o multímetro para medir a resistência conforme mostrado na **Figura 2-14**. Pressione Auto Range até que a medição de condutância seja selecionada (unidade nS mostrada). Aplique as pontas de teste e leia o mostrador.

Leituras de alta resistência são suscetíveis a ruídos elétricos. Utilize o cálculo de média para suavizar a maior parte da leituras ruidosas.

Testar a continuidade

CUIDADO Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento sendo submetido ao teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar a continuidade.

Configure o multímetro para testar a continuidade, conforme mostrado na **Figura 2-15**. Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

Tabela 2-7 Posição da chave rotativa que permite testes de continuidade

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift é pressionada
Ω	Medição de resistência (Ω)	Teste de continuidade (•ı))

NOTA O teste de continuidade emite um bipe e acende um LED vermelho sempre que um circuito está incompleto ou quebrado. O alerta visual e sonoro permite a realização de testes de continuidade rápidos sem a necessidade de se observar o mostrador.

Em continuidade, um curto significa que um valor medido é menor que os valores do limiar de resistência listados na **Tabela 2-8**.

Tabela 2-8 Valores do limiar de resistência

Escala	Resolução	Precisão	Limiar de continuidade	Proteção contra sobrecarga
60,000 Ω	0,001 Ω	0,15% +20	5 ± 3 Ω	1000 Vrms corrente de curto circuito < 3 A
600,00 Ω	0,01 Ω	0,05% +10	25 ± 11 Ω	
6,0000 kΩ	0,0001 kΩ	0,05% +2	0,123 ± 0,052 kΩ	
60,000 kΩ	0,001 kΩ	0,05% +2	1,12 ± 0,5 kΩ	
600,00 kΩ	0,01 kΩ	0,05% +2	12,1 ± 5,2 kΩ	
6,0000 MΩ	0,0001 MΩ	0,15% +2	0,109 ± 0,05 MΩ	
60,000 MΩ	0,001 MΩ	1,5% +3	0,109 ± 0,05 MΩ	
600,00 MΩ	0,01 MΩ	3,0% +3 (< 100 MΩ) 8,0% +3 (< 600 MΩ)	0,109 ± 0,05 MΩ	
600,00 nS	0,01 nS	1% +20	Nenhum	

Você pode configurar para que seja emitido um som e o LED de Vsense se acenda como indicação de continuidade, se o circuito em teste estiver abaixo (em curto), acima ou igual (aberto) ao limiar de resistência (consulte "**Alterar o tipo de continuidade**" na página 129).

- Normal aberto: O circuito está aberto normalmente, é emitido um bipe, e o LED se acende, quando um curto é detectado.
- Normal fechado: O circuito está fechado normalmente, é emitido um bipe, e o LED se acende, quando um aberto é detectado.

A continuidade audível ficará travada na escala de 600 Ω para medição de resistência.

NOTA

- A função de continuidade detecta abertos e curtos intermitentes que durem, no mínimo, 1 ms. Um curto ou aberto breve fazem o multímetro emitir um bipe curto e piscar.
- É possível habilitar ou desabilitar o alerta visual e sonoro pela configuração do multímetro. Consulte "**Alterar o tipo de alerta de continuidade**" na página 130 para mais informações sobre a opção de alerta sonoro.

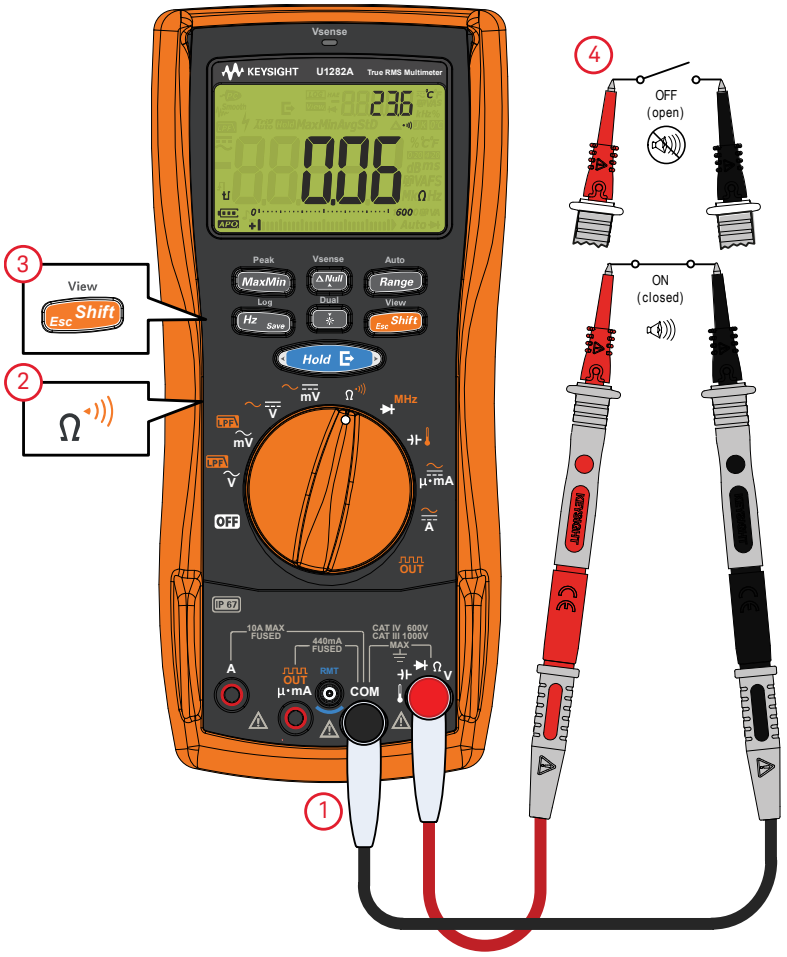


Figura 2-15 Testar a continuidade

Testar diodos

CUIDADO Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento sendo submetido ao teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar os diodos.

Configure o multímetro para testar os diodos, conforme mostrado na **Figura 2-18**. Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

Tabela 2-9 Posição da chave rotativa que permite testes de diodo

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift é pressionada
MHz	Teste de diodo	Contador de frequência

NOTA

- Use o teste de diodo para verificar diodos, transistores, retificadores controlados de silício (SCRs) e outros dispositivos semicondutores. Um bom diodo sempre permite que a corrente siga apenas em uma direção.
- Esse teste envia uma corrente por uma junção semicondutora, e depois mede a queda de tensão na junção. Uma queda de junção típica é de 0,3 V a 0,8 V.
- Conecte o fio de teste vermelho no terminal positivo (anodo) do diodo e o fio de teste preto no terminal negativo (cátodo).

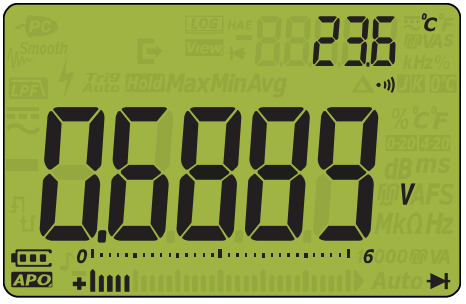


Figura 2-16 Exibição do diodo

NOTA

- O multímetro pode exibir a polarização direta de diodos de até cerca de 3,1 V. A polarização direta de um diodo típico fica dentro do intervalo de 0,3 V a 0,8 V; contudo, a leitura pode variar dependendo da resistência de outras vias entre as pontas de prova.
- Se o bipe for habilitado durante o teste do diodo, o multímetro o emitirá de forma breve para uma junção normal e continuamente para uma junção em curto abaixo de 0,050 V. Consulte "**Alterar a frequência do bipe**" na página 127 para desabilitar o bipe.

Inverta as pontas de prova (conforme a **Figura 2-19**) e meça novamente a tensão que cruza o diodo. Avalie o diodo seguindo estas orientações:

- O diodo será considerado bom se o multímetro exibir OL no modo de polarização reversa.
- O diodo será considerado em curto se o multímetro exibir cerca de 0 V tanto no modo de polarização direta quanto na reversa, e o multímetro emitirá som continuamente.
- O diodo será considerado aberto se o multímetro exibir OL tanto no modo de polarização direta quanto na reversa.

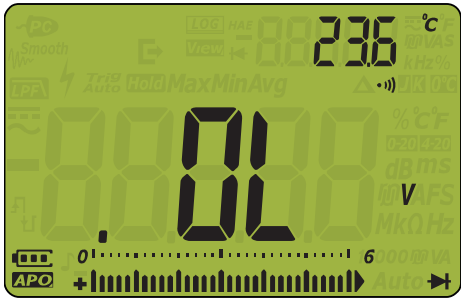


Figura 2-17 Exibição de diodo aberto

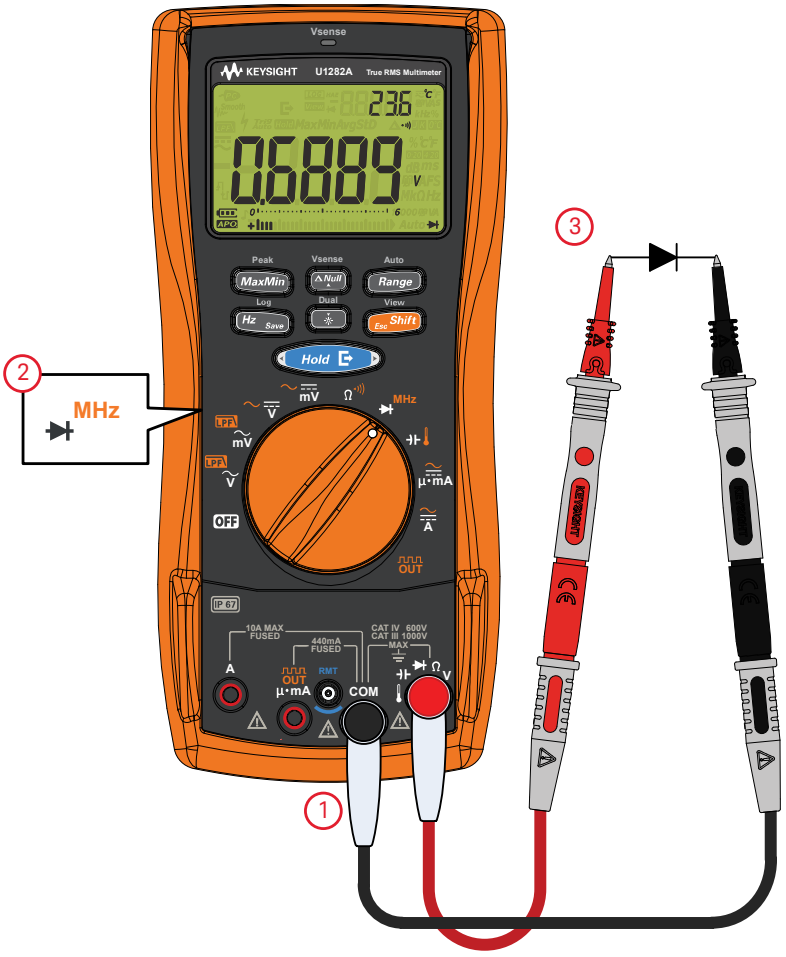


Figura 2-18 Testar diodo de polarização direta

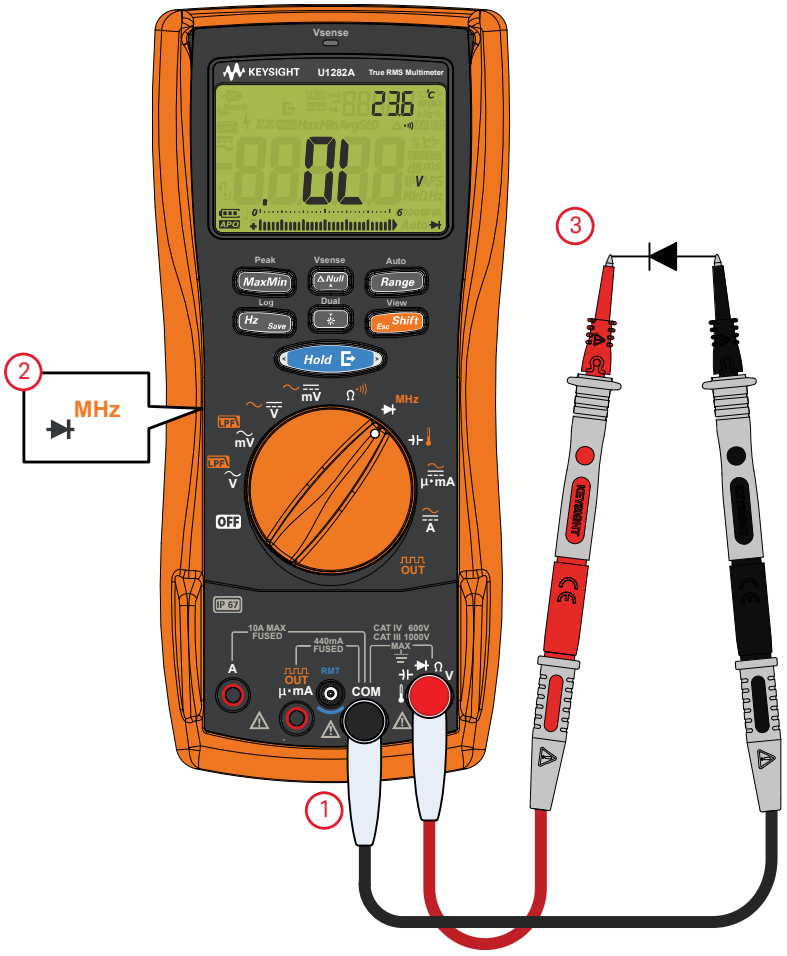


Figura 2-19 Testar diodo de polarização reversa

Contador de frequência (somente para U1282A)

AVISO

- **Use o contador de frequência para aplicações de baixa tensão. Nunca use o contador de frequência em redes de alimentação CA.**
- **Para entradas maiores do que ± 1,8 Vp, é preciso usar o modo de medição de frequência disponível na medição de corrente ou tensão em vez de o contador de frequência.**

O contador de frequência pode ser configurado para dividir um sinal para medição em megahertz (MHz). Você pode usar isso para medir a estabilidade do clock oscilante de cristal em relação ao tempo.

1 Posicione a chave rotativa em MHz.

2 Pressione View Esc Shift para selecionar o modo contador de frequência.

3 Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

4 Se a leitura for instável, pressione Auto Range para alternar entre a leitura em **Hz** ou em **MHz**.

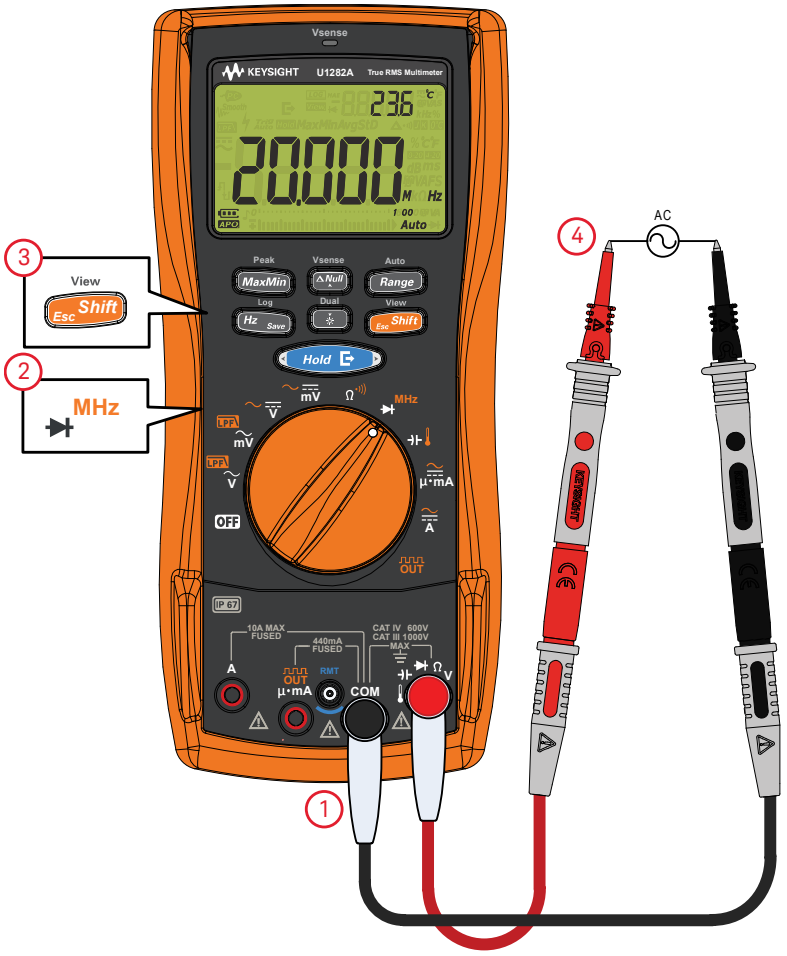


Figura 2-20 Modo de contador de frequência

Medir a capacitância

CUIDADO Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento sendo submetido ao teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de medir a capacitância. Use a função de tensão CC para confirmar se o capacitor está totalmente descarregado.

Configure o multímetro para medir a capacitância, conforme mostrado na **Figura 2-22**. Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

Tabela 2-10 Posição da chave rotativa que permite medições de capacitância

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift é pressionada
⊣⊢	Medição de capacitância	Medição de temperatura

NOTA

- O multímetro mede a capacitância carregando o capacitor com uma corrente conhecida por um determinado período, medindo a tensão resultante e depois calculando a capacitância.
- ⊣ aparecerá no canto esquerdo inferior da exibição, quando o capacitor estiver sendo carregado, e ⊢ aparecerá quando estiver sendo descarregado.
- Para melhorar a precisão da medição de capacitores de pequeno valor, pressione Vsense Δ Null com os fios de teste abertos para subtrair a capacitância residual do multímetro e dos fios.
- Para medir valores de capacitância maiores que 1.000∝F, primeiro descarregue o capacitor e depois selecione uma escala apropriada para a medição. Isso irá acelerar o tempo de medição e garantir que o valor de capacitância correto tenha sido obtido.

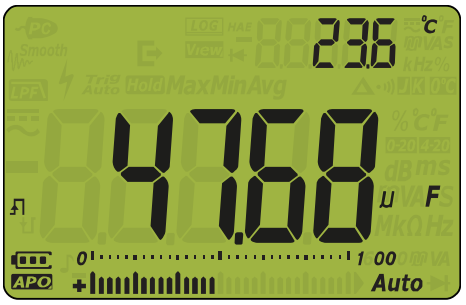


Figura 2-21 Exibição da capacitância

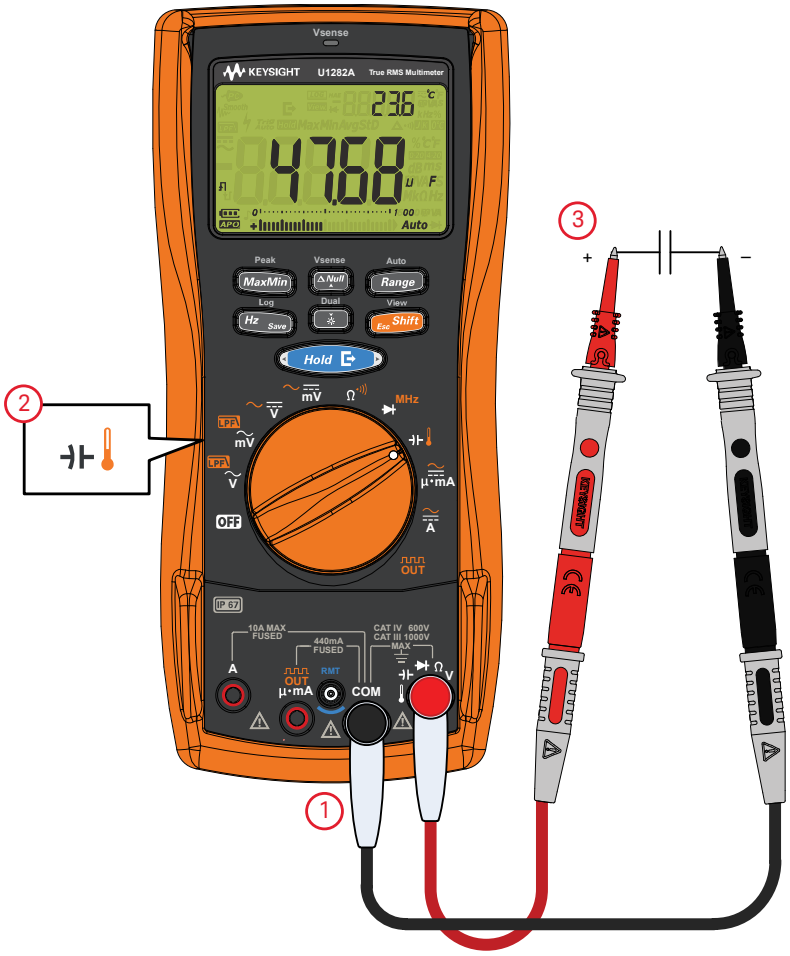


Figura 2-22 Medir a capacitância

Medir a temperatura

AVISO Não conecte o termopar a circuitos eletricamente ativos. Fazer isso provavelmente causará choques ou incêndios.

CUIDADO

- Não dobre os fios do termopar em ângulos agudos. Com o tempo, repetidas dobras podem quebrar as pontas de prova.
- Sempre defina a exibição da unidade de temperatura de acordo com os requerimentos oficiais e em concordância com as leis nacionais de sua região.

O multímetro usa uma ponta de prova de temperatura do tipo K (configuração-padrão) para medir a temperatura. Para medir a temperatura, configure o multímetro conforme a **Figura 2-24**.

Tabela 2-11 Posição da chave rotativa que permite medições de temperatura

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift é pressionada
	Medição de capacitância	Medição de temperatura

Aplique as pontas de prova e leia o mostrador. A exibição principal normalmente mostra a temperatura ou a mensagem OL (termopar aberto). A mensagem do termopar aberto pode ser exibida em razão de uma ponta de prova quebrada (aberta) ou porque nenhuma ponta de prova está instalada nos conectores de entrada do multímetro. Mantenha Auto Range pressionado por mais de um segundo para alternar a unidade de temperatura entre °C e °F

NOTA

- Causar curto-circuito no terminal e no terminal **COM** exibirá a temperatura nos terminais do multímetro.
- Para alterar o tipo de termopar padrão do tipo K para o tipo J, consulte "**Alterar o tipo de termopar**" na página 125, para mais informações.

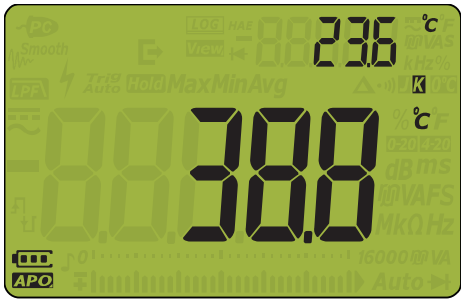


Figura 2-23 Exibição de temperatura

NOTA

A ponta de prova do termopar do tipo pérola é adequada para a medição de temperaturas de -40 °C a 204 °C (399 °F) em ambientes compatíveis com PTFE. Não coloque essa ponta de prova do termopar em nenhum líquido. Para melhores resultados, use uma ponta de prova de termopar projetada para cada aplicação específica – uma ponta de prova de imersão para líquido ou gel, e uma ponta de prova de ar para medições de ar.

Observe as seguintes técnicas de medição:

- Limpe a superfície a ser medida e certifique-se de que a ponta de prova esteja tocando a superfície com segurança. Lembre-se de desligar a alimentação aplicada.
- Quando for medir acima da temperatura ambiente, mova o termopar ao longo da superfície até obter a leitura de temperatura mais alta.
- Quando for medir abaixo da temperatura ambiente, mova o termopar ao longo da superfície até obter a leitura de temperatura mais baixa.
- Deixe o multímetro no ambiente de operação por pelo menos uma hora, pois o multímetro está usando um adaptador de transferência sem compensação com ponta de prova térmica em miniatura.
- Evite colocar o multímetro em áreas em que haja grandes variações de temperatura.
- Resfrie o multímetro após medir sinais de corrente altos.

Para fazer medições rápidas, utilize a compensação 0°C para visualizar a variação de temperatura do sensor termopar. A compensação 0°C ajuda você a medir a temperatura relativa imediatamente, sem compensar a temperatura ambiente.

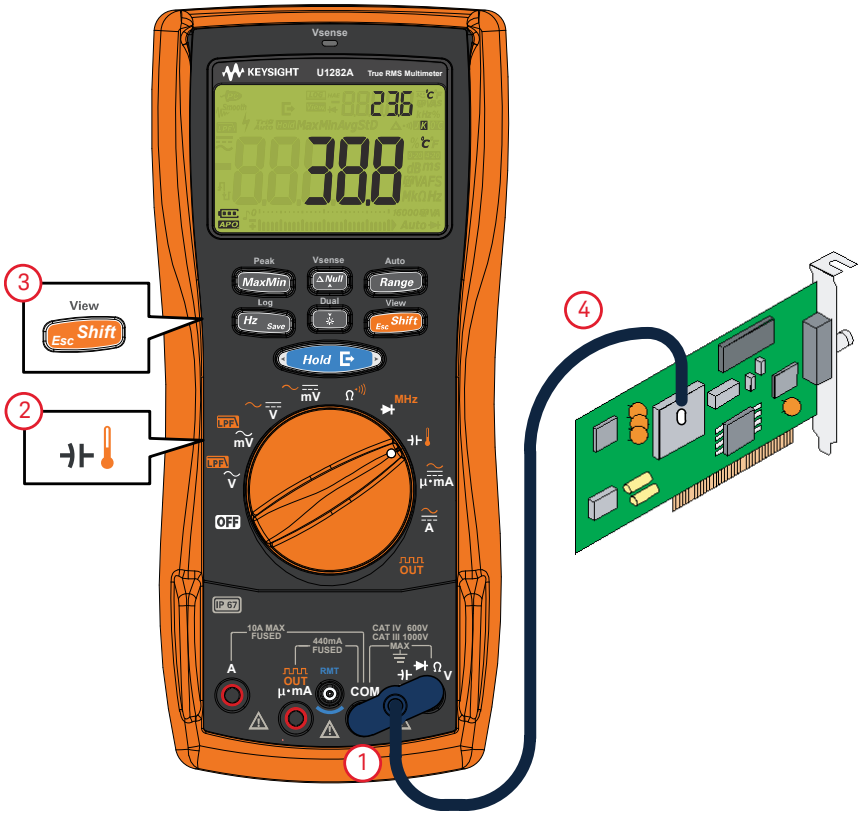


Figura 2-24 Medir a temperatura

Medição de temperatura sem compensação de ambiente

Se você estiver operando em um ambiente com muita variação, onde a temperatura ambiente não é constante, faça o seguinte:

1. Pressione Auto Range para selecionar a compensação 0°C. Assim é possível fazer uma rápida medição da temperatura relativa.
2. Evite o contato entre a ponta de prova do termopar e a superfície a ser medida.
3. Depois que uma leitura constante for obtida, pressione Vsense Null para definir a leitura como a temperatura relativa de referência.
4. Toque a superfície a ser medida com a ponta de prova do termopar e leia o monitor.

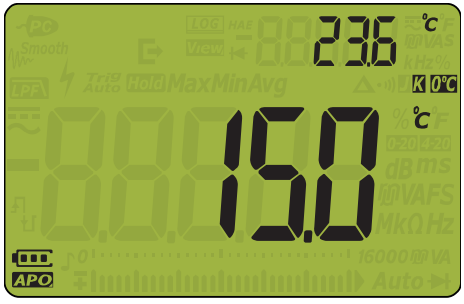


Figura 2-25 Medição de temperatura sem compensação de ambiente

Medir a corrente CA ou CC

AVISO

- Antes de tentar qualquer medição de corrente, desligue a fonte de alimentação do circuito e meça a tensão CA ou CC para garantir que a fonte de alimentação tenha sido desligada.
- Nunca tente fazer uma medição de corrente no circuito quando o potencial de circuito aberto em relação ao terra for maior do que 1000 V. Fazer isso poderá causar danos ao multímetro e possíveis choques elétricos ou lesões.

CUIDADO

- Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento que está sendo submetido ao teste:
  - Verifique os fusíveis do multímetro antes de medir a corrente.
  - Nas medições, use os terminais, as funções e as escalas adequadas.
  - Nunca coloque as pontas de prova em paralelo com qualquer circuito ou componente quando os fios estiverem conectados aos terminais de corrente.
- A corrente pode ser medida continuamente a 440 mA ou > 440 mA a 600 mA por 20 horas, no máximo. Após medir uma corrente > 440 mA, resfrie o multímetro durante o dobro do tempo gasto na medição e use a função Null (Δ) (consulte “**Realizar medições relativas (nulas)**” na página 98) para zerar o efeito térmico antes de proceder para uma medição de corrente baixa.
- A corrente pode ser medida continuamente a 10 A ou 10 A ~ 20 A por 30 horas, no máximo. Depois de medir uma corrente > 10 A, deixe o multímetro esfriar pelo dobro do tempo usado na medição antes de realizar medições de correntes baixas.

Configure o multímetro para medir a corrente CA ou CC, como mostrado na **Figura 2-27**. Abra o percurso do circuito a ser testado. Aplique as pontas de teste e leia o mostrador.

Tabela 2-12 Posições da chave rotativa que permitem medições de corrente

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift é pressionada
≂ ⎓ A	CC A	Percorre – CA A – CA+CC A ou – CC A
≂ ⎓ µ·mA	CC mA (ou µA)	Percorre – CA mA (ou µA) – CA+CC mA (ou µA) ou – CC mA (ou µA)

CUIDADO

- Para evitar que o fusível de 440 mA do multímetro queime, utilize o terminal **µ•mA** somente se você tiver certeza de que a corrente é menor do que 440 mA. Consulte a seção **Aviso de entrada** para mais informações sobre alertas que o multímetro usa quando os fios não são usados corretamente em medições de corrente.
- Colocar as pontas de prova em paralelo com um circuito energizado quando um fio está conectado ao terminal de corrente poderá danificar o circuito sendo testado e queimar o fusível do multímetro. Isso acontece porque a resistência nos terminais de corrente do multímetro é muito baixa, resultando em curto-circuito.

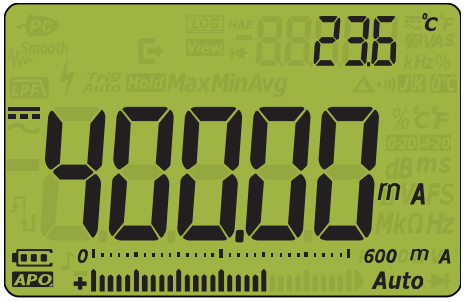


Figura 2-26 Exibição de corrente CC

NOTA

- Para medir a corrente, deve-se abrir o circuito em teste e depois colocar o multímetro em série com o circuito.
- Desligue a alimentação do circuito. Descarregue todos os capacitores de alta tensão. Insira o fio de teste preto no terminal **COM**. Insira o fio de teste vermelho em uma entrada apropriada para a escala de medição.
- Se estiver usando o terminal **A**, coloque a chave rotativa na posição ⎓ **A**.
- Se você estiver usando o terminal **µ•mA**, coloque a chave rotativa em ⎓ **µ•mA**, para correntes abaixo de 440 mA, ou ⎓ **A**, para correntes acima de 440 mA, mas abaixo de 10 A.
- Pressione View Esc Shift para percorrer as medições de corrente CC (⎓), CA (~) ou CA+CC (≂).
- Inverter os fios produzirá uma leitura negativa, porém não causará danos ao multímetro.
- Pressione Dual ☼ por mais de um segundo para alternar entre as combinações das exibições duplas disponíveis (consulte "**Apêndice B: Combinação entre duas exibições usando a tecla Dual**" na página 143, para mais informações).
- Pressione Log Hz Save para habilitar o modo de teste de frequência para medições de corrente. Veja "**Medir frequência**" na página 87 para saber mais.

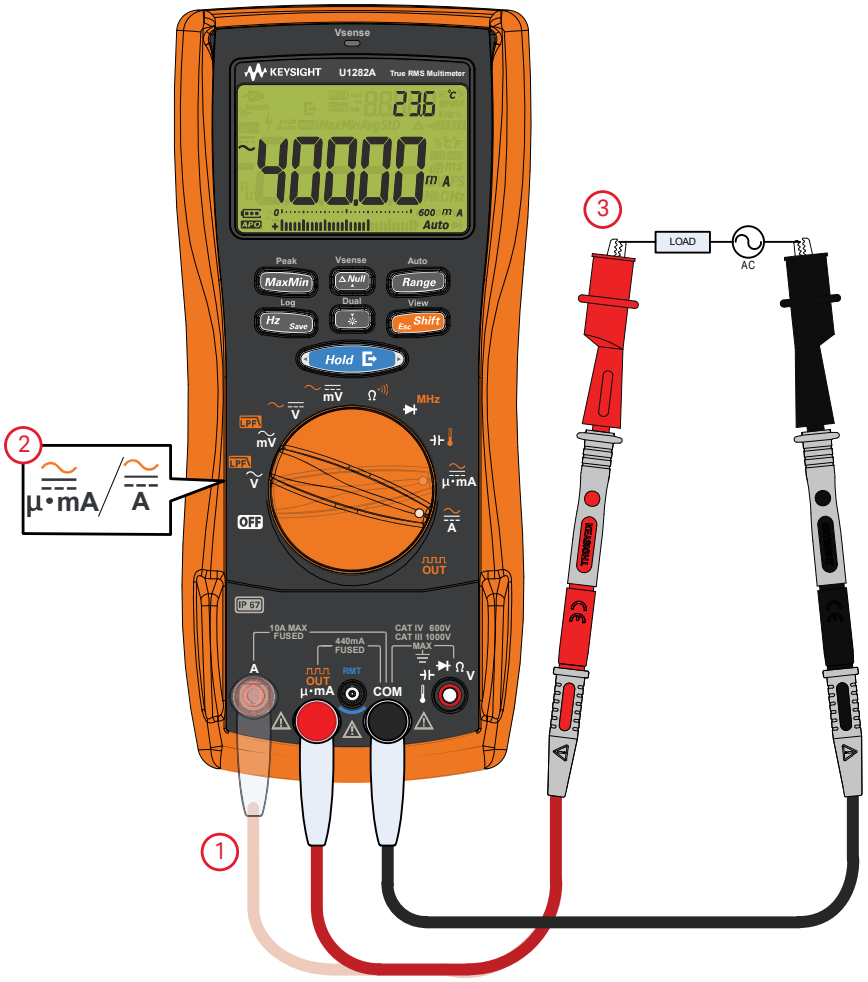


Figura 2-27 Medir a corrente CA ou CC

Escala % 4-20 mA ou 0-20 mA

Para exibir a medição de corrente em escala %, coloque a chave rotativa do multímetro na posição µ·mA e configure o instrumento de forma que meça a corrente CC seguindo as instruções listadas na seção **Medir a corrente CA ou CC**. Mantenha Dual pressionado por mais de um segundo para percorrer as opções até que apareça %0-20 (ou %4-20) no lado direito do visor.

Tabela 2-13 Posições da chave rotativa que permitem medições de corrente na escala %

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift é pressionada
µ·mA	CC mA (ou µA)	Percorre – CA mA (ou µA) – CA+CC mA (ou µA) ou – CC mA (ou µA)

NOTA

- A saída em loop de corrente de 4-20 mA de um transmissor é um tipo de sinal elétrico usado em diversos circuitos para fornecer um sinal de medição robusto proporcional à pressão, temperatura ou fluxo aplicados ao controle de processo. O sinal é um loop de corrente em que 4 mA representa o sinal em zero por cento e 20 mA representa o sinal em 100 por cento.
- A escala % 4–20 mA ou 0–20 mA neste multímetro é calculada usando-se a respectiva medição CC mA. O multímetro automaticamente otimizará a melhor resolução da medição selecionada.

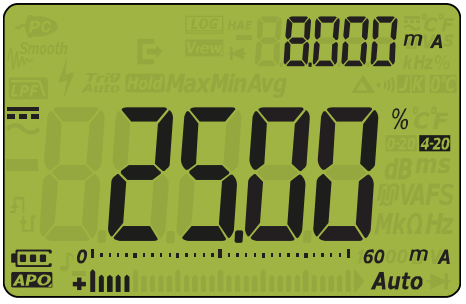


Figura 2-28 Exibição da escala % 4-20 mA

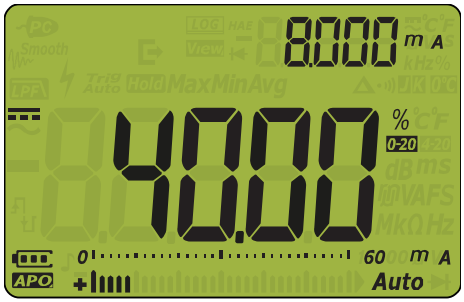


Figura 2-29 Exibição da escala % 0-20 mA

O gráfico de barras analógico mostra o valor de medição da corrente. (No exemplo acima, 8 mA é representado como 40%, na escala % de 0-20 mA, e 25%, na escala % de 4-20 mA.)

Tabela 2-14 Intervalo de medição da escala %

Escala % 4-20 mA ou 0-20 mA	Escala de medição CC mA
999,99%	~ 600 mA[a]
9999,9%	

[a] Aplica-se à seleção de escala manual e automática

Utilize a escala % com um transmissor de pressão, um posicionador de válvulas ou outros acionadores de saída para medir pressão, temperatura, fluxo, pH ou outras variáveis de processo.

Figura 2-30 Medir a corrente CC usando a escala % 0–20 mA

Medir frequência

AVISO Nunca meça a frequência de locais onde o nível de tensão ou corrente exceda a escala especificada. Defina manualmente a escala de tensão e corrente se quiser medir frequências abaixo de 20 Hz.

O multímetro permite o monitoramento simultâneo de tensão ou corrente em tempo real com medições de frequência, ciclo de serviço ou largura de pulso. A **Tabela 2-15** destaca as principais funções, que permitem medições de frequência no multímetro.

Tabela 2-15 Posições da chave rotativa que permitem medições de frequência

Legenda	Função-padrão	Função quando Shift é pressionada
LPF V	CA V	CA V com LPF
LPF mV	CA mV	CA mV com LPF
V	CC V	Percorre – CA V – CA+CC V ou – CC V
mV	CC mV	Percorre – CA mV – CA+CC mV ou – CC mV
A	CC A	Percorre – CA A – CA+CC A ou – CC A
µ•mA	CC mA (ou µA)	Percorre – CA mA (ou µA) – CA+CC mA (ou µA) ou – CC mA (ou µA)

Para medir a frequência, gire a chave rotativa para uma das funções principais permitindo medições de frequência em destaque na **Tabela 2-15**. Pressione Log Hz Save, depois aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

Pressionar Auto Range controla a escala de entrada da função de tensão e não a escala de frequência.

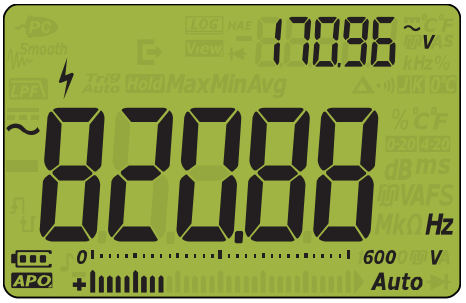


Figura 2-31 Exibição de frequência

A frequência do sinal de entrada é mostrada na exibição principal. O valor de tensão ou de ampere do sinal é mostrado na exibição secundária. O gráfico de barras não indica frequência, mas sim o valor de tensão ou ampere do sinal de entrada.

NOTA

- A medição de frequência de um sinal ajuda a detectar a presença de correntes harmônicas em condutores neutros e determina se essas correntes neutras são o resultado de fases desbalanceadas ou de cargas não lineares.
- A frequência é o número de ciclos que um sinal completa a cada segundo. A frequência é definida como o inverso do período. O período é definido como o tempo entre os cruzamentos do limiar intermediário de duas bordas consecutivas, semelhantes em polaridade, conforme mostrado na **Figura 2-32**.
- O multímetro mede a frequência de um sinal de corrente ou tensão contando o número de vezes que o sinal cruza o nível do limiar dentro de um período de tempo específico.
- Para obter os melhores resultados de medição de frequência, utilize o percurso de medição CA.

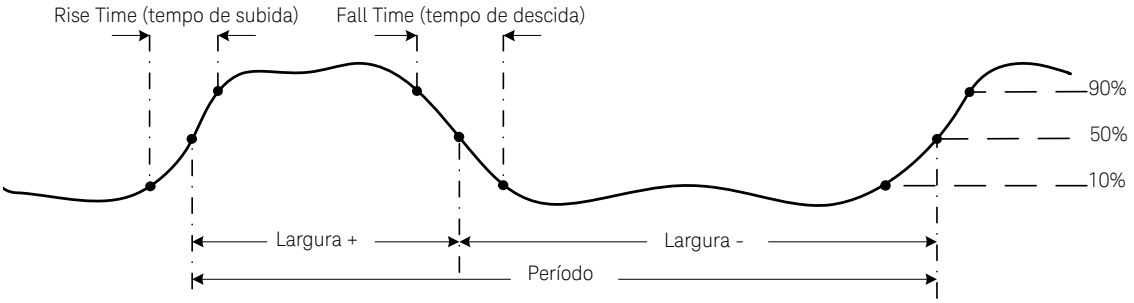


Figura 2-32 Medições de frequência, largura de pulso e ciclo de serviço

NOTA

Observe as seguintes técnicas de medição:

- Se uma leitura mostrar 0 Hz ou for instável, o sinal de entrada pode estar abaixo ou próximo do nível de disparo. Normalmente, é possível corrigir esses problemas selecionando manualmente uma escala de entrada mais baixa, o que aumenta a sensibilidade do multímetro.
- Se uma leitura parece ser um múltiplo do que você espera, o sinal de entrada pode estar distorcido. A distorção pode causar disparos múltiplos do contador de frequência. Selecionar uma escala de tensão mais alta pode resolver esse problema, diminuindo a sensibilidade do multímetro. Em geral, a frequência mais baixa exibida é a correta.

Pressione Log Hz Save para percorrer as medições de frequência, largura de pulso e ciclo de serviço.

Pressione Log Hz Save para voltar para o modo de medição de frequência e mantenha Dual pressionada por mais de um segundo para sair da função de medição de frequência.

Medir a largura de pulso

NOTA

A função largura de pulso mede a quantidade de tempo que um sinal permanece alto ou baixo, conforme mostrado na **Figura 2-32**. É o tempo do limiar intermediário da transição positiva até o limiar intermediário da próxima transição negativa. A forma de onda medida deve ser periódica; seu padrão deve se repetir em intervalos de tempo iguais.

1 Para medir a largura de pulso, posicione a chave rotativa em uma das funções, permitindo medições de frequência, conforme mostrado na **Tabela 2-15**.

2 Pressione Log Hz Save até que as medições sejam mostradas em milissegundos (ms). Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

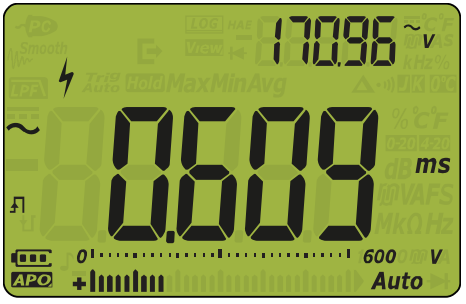


Figura 2-33 Exibição da largura de pulso

A largura de pulso do sinal de entrada é mostrada na exibição principal. O valor de tensão ou de ampere do sinal é mostrado na exibição secundária. O gráfico de barras não indica a largura de pulso, mas sim o valor de tensão ou ampere do sinal de entrada.

A polaridade da largura de pulso é exibida à esquerda do valor da largura de pulso. ⎍ indica uma largura de pulso positiva e ⎎ indica uma largura de pulso negativa. Para alterar a polaridade que está sendo medida, mantenha Dual pressionada por mais de um segundo.

Pressione Log Hz Save para percorrer as medições de frequência, largura de pulso e ciclo de serviço.

Pressione Log Hz Save para voltar para o modo de medição de frequência e mantenha Dual pressionada por mais de um segundo para sair da função de medição de frequência.

Medir o ciclo de serviço

NOTA

O ciclo de serviço (ou fator de serviço) de um trem de pulsos repetitivos é a proporção da largura de pulso positiva ou negativa em relação ao período expresso em porcentagem, conforme mostra a **Figura 2-32**.

A função do ciclo de serviço é otimizada para medir o tempo de atividade ou inatividade dos sinais lógicos e de comutação. Sistemas como os de injeção eletrônica de combustível e fontes de alimentação de comutação são controlados por pulsos de largura que variam, o que pode ser verificado pela medição do ciclo de serviço.

1 Para medir o ciclo de serviço, posicione a chave rotativa em uma das funções, permitindo medições de frequência, conforme mostrado na **Tabela 2-15**.

2 Pressione Log Hz Save até que as medições sejam mostradas em porcentagem (%). Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

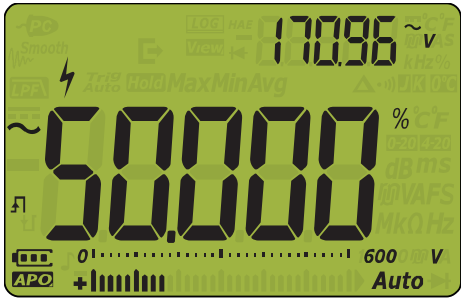


Figura 2-34 Exibição de ciclo de serviço

A porcentagem do ciclo de serviço do sinal de entrada é mostrada na exibição principal. O valor de tensão ou de ampere do sinal é mostrado na exibição secundária. O gráfico de barras não indica o ciclo de serviço, mas indica o valor de tensão ou ampere do sinal de entrada.

A polaridade do pulso é exibida à esquerda do valor do ciclo de serviço. ⎍ indica pulso positivo e ⎎ indica pulso negativo. Para alterar a polaridade que está sendo medida, mantenha Dual pressionada por mais de um segundo.

Pressione Log Hz Save para percorrer as medições de frequência, largura de pulso e ciclo de serviço.

Pressione Log Hz Save para voltar para o modo de medição de frequência e mantenha Dual pressionada por mais de um segundo para sair da função de medição de frequência.

Saída de onda quadrada

A saída de onda quadrada do multímetro pode ser usada para gerar uma saída em PWM (modulação de largura de pulso) ou oferecer uma fonte de relógio síncrono (gerador de taxa de baud). Também é possível usar essa função para verificar e calibrar exibições de fluxômetros, contadores, tacômetros, osciloscópios, conversores de frequência, transmissores de frequência e outros dispositivos de entrada de frequência.

Selecionar a frequência da saída de onda quadrada

1 Posicione a chave rotativa em OUT. A ciclo de serviço padrão é de 50,000% e a frequência padrão é de 600 Hz, como mostrado nas exibições principal e secundária, respectivamente.

2 Pressione View Esc Shift para alternar entre ciclo de serviço e largura de pulso na exibição principal.

3 Pressione ◀ ou ▶ em Hold ou Log Hz Save para percorrer as frequências disponíveis (há 29 opções).

4 Pressione Vsense Null ou Dual para alterar os valores de ciclo de serviço ou largura de pulso.

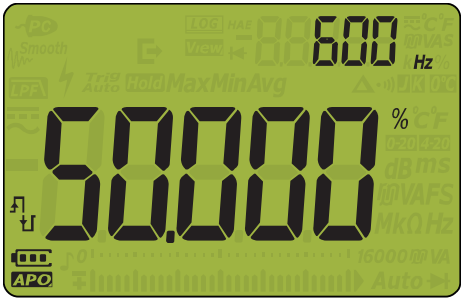


Figura 2-35 Exibição de saída de onda quadrada

Figura 2-36 Saída de onda quadrada

ESTA PÁGINA FOI DEIXADA EM BRANCO PROPOSITALMENTE

3 Recursos do multímetro

Detecção de Tensão CA sem contato (Vsense) 96
Realizar medições relativas (nulas) 98
Captar valores máximos e mínimos (MáxMín) 100
Captar valores de pico 102
Congelar a exibição (TrigHold e AutoHold) 104
Gravar dados de medição (Data Logging) 105
- Executar registros manuais (HAnd) 106
- Executar registros de intervalo (AUto) 106
- Executar registros de evento (triG) 108
- Efetuar registros de exportação 109

Visualizar os dados previamente gravados (View) 111

As seções a seguir descrevem os recursos adicionais disponíveis no multímetro.

Detecção de Tensão CA sem contato (Vsense)

O Vsense é um detector de tensão sem contato que detecta a presença de tensões CA próximas.

AVISO

- Recomenda-se que você faça o teste em um circuito ativo conhecido dentro da escala de tensão nominal CA deste produto antes e depois de cada uso, para se assegurar de que o Vsense esteja funcionando.
- Ainda poderá haver tensão, mesmo que não haja indicação de alerta do Vsense. Não confie no Vsense com fios blindados. Nunca toque em tensões ativas ou condutores sem a proteção de isolamento necessária, ou desligue a fonte de tensão.
- O Vsense pode ser afetado por diferenças no design do soquete, na espessura e tipo de isolamento.

CUIDADO

Recomenda-se que você meça a tensão usando os fios de teste por meio da função de medição de tensão, depois de usar a função Vsense, mesmo que não haja nenhuma indicação de alerta.

1 Mantenha pressionado Vsense Null para habilitar o Vsense (em qualquer posição da chave rotativa, exceto OFF e OUT).

NOTA

Se o multímetro detectar a presença de tensão CA, um bipe será emitido, e o LED Vsense vermelho no topo do multímetro se acenderá. O símbolo ⚡ também será exibido no LCD. O alerta sonoro e visual permite a detecção fácil da presença de tensão CA quando há mais proximidade.

Nenhuma resolução nem exatidão de medição de tensão será exibida nesse modo.

2 Pressione Auto Range para alternar a sensibilidade do Vsense entre alta sensibilidade (**Hi.SE**) ou baixa sensibilidade (**Lo.SE**).

3 Mantenha pressionado Vsense Null, para desabilitar o Vsense.

NOTA

Quando o Vsense estiver desabilitado, o multímetro retornará à função principal da posição atual do botão rotativo, independentemente da função em que estava antes da habilitação do Vsense.

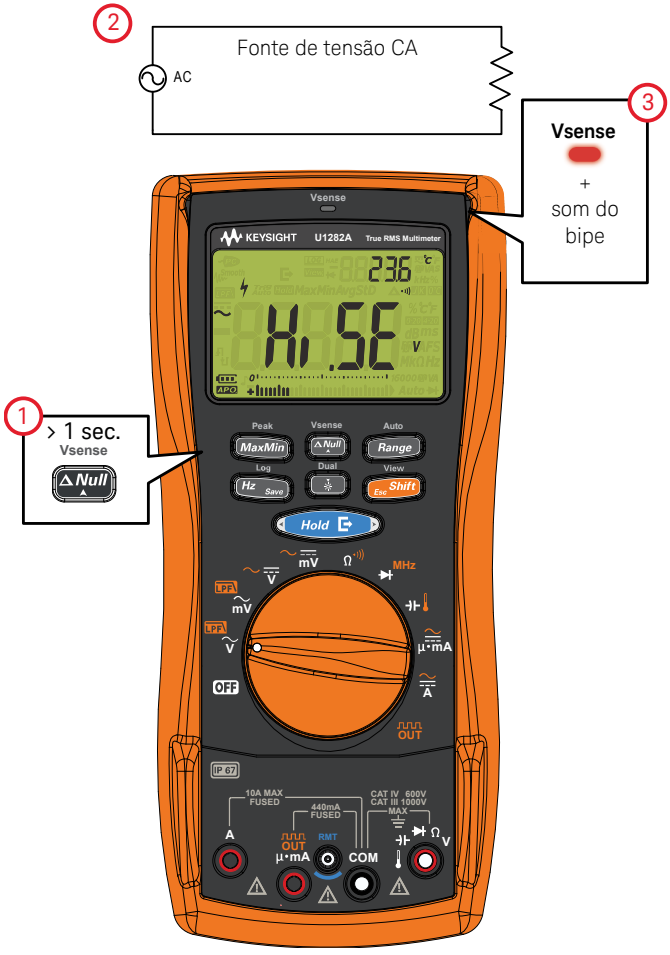


Figura 3-1 Modo de detecção de tensão CA sem contato (Vsense)

Realizar medições relativas (nulas)

Ao fazer medições nulas – também conhecidas como medições relativas – cada leitura é a diferença entre um valor nulo (armazenado ou medido) e o sinal de entrada.

Uma aplicação possível é aumentar a precisão da medição de resistência anulando a resistência do fio de teste. Anular os fios é particularmente importante antes de medições de capacitância.

NOTA Null pode ser configurado tanto para escala automática quanto manual, porém leituras de sobrecarga não podem ser armazenadas como valor nulo.

1 Para ativar o modo relativo, pressione a tecla Vsense Null. O valor de medição, no momento em que Null (Δ) está habilitado, é armazenado como o valor de referência.

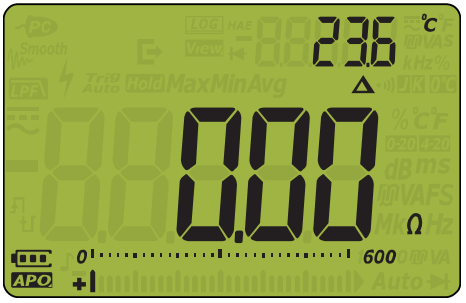


Figura 3-2 Exibição da função Nulo

2 Pressione Vsense Null novamente para ver o valor de referência armazenado. O visor retornará ao normal após um breve momento.

3 Para desabilitar a função Null, pressione Vsense Null enquanto o valor de referência armazenado está sendo exibido.

Para qualquer função de medição, é possível medir e armazenar diretamente o valor nulo ao pressionar Vsense Null com os fios de teste abertos (anula a capacitância do fio de teste), em curto (anula a resistência do fio de teste) ou ao longo do circuito de valor nulo desejado.

NOTA

- Na medição de resistência, a leitura do multímetro será um valor diferente de zero mesmo que os dois fios de teste estejam em contato direto, por causa da resistência deles. Use a função Null (nulo) para ajustar a exibição para zero.
- Nas medições de tensão CC, o efeito térmico influenciará a precisão das medições.

  Coloque os fios de teste em curto e pressione Vsense Null quando o valor exibido se estabilizar para zerar a exibição.

Pressione Vsense Null para habilitar a função Null (nulo).
Pressione Vsense Null
O visor voltará ao normal após três segundos
Piscando
Pressione Vsense Null novamente para desabilitar a função Null (nulo).

Figura 3-3 Operação nula

Captar valores máximos e mínimos (MáxMín)

A operação MáxMín armazena os valores de entrada máximos, mínimos e médios durante uma série de medições. Quando a entrada fica abaixo do valor mínimo gravado ou acima do valor máximo gravado, o multímetro emite um bipe e grava o novo valor. O tempo transcorrido desde o início da sessão de gravação é armazenado e mostrado na exibição ao mesmo tempo. O multímetro também calcula uma média de todas as leituras tomadas desde que o modo MáxMín foi ativado.

No mostrador do multímetro, você pode ver estes dados estatísticos para qualquer conjunto de leituras:

- Máx: maior leitura desde que a função MáxMín foi habilitada
- Mín: menor leitura desde que a função MáxMín foi habilitada
- Méd: média de todas as leituras desde que a função MáxMín foi habilitada
- MáxMínMéd: leitura atual (valor do sinal de entrada real)

1 Pressione Peak MaxMin para habilitar a operação MáxMín.

2 Pressione Peak MaxMin novamente para percorrer os valores de entrada Máx, Mín, Méd ou atual (MáxMínMéd).

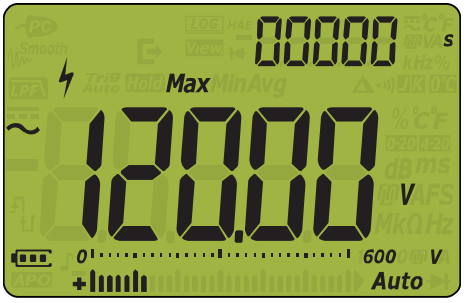


Figura 3-4 Exibição de MáxMín

3 O tempo transcorrido é mostrado na exibição secundária. Pressione Hold para reiniciar a sessão de gravação.

NOTA

- Alterar a escala manualmente também reiniciará a sessão de gravação.
- Se uma sobrecarga for gravada, a função de cálculo da média será interrompida. OL é mostrado em lugar do valor médio.
- A função APO (desligamento automático) é desativada quando MáxMín é habilitada.
- O tempo de gravação máximo é 99999 segundos (27 horas, 46 minutos, 39 segundos). OL é mostrado se a gravação exceder o tempo máximo.

4 Pressione Peak MaxMin por mais de um segundo para desativar a função MáxMín.

Esse modo é útil para captar leituras intermitentes, gravar leituras mínimas e máximas de forma não assistida ou gravar leituras enquanto a operação do equipamento não o obriga a observar o mostrador do multímetro.

O valor médio exibido é a média aritmética real de todas as leituras tomadas desde o início da gravação. A leitura média é útil para suavizar entradas instáveis, calcular o consumo de energia ou estimar a porcentagem de tempo que um circuito está ativo.

Captar valores de pico

Essa função permite a medição da tensão de pico para análise de componentes como transformadores de distribuição de energia e capacitores com correção do fator de potência.

1 Para ativar o modo de pico, pressione a tecla Peak MaxMin por mais de um segundo.

2 Pressione Peak MaxMin novamente para exibir os valores de pico máximo (HoldMax) ou mínimo (HoldMin) junto com suas respectivas indicações de horário.

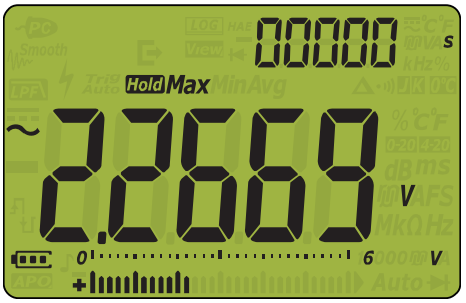


Figura 3-5 Exibição de pico

3 Se OL (sobrecarga) for exibido, pressione a tecla Auto Range para alterar a escala de medição. Essa ação também reiniciará a medição.

4 Pressione Hold para reiniciar a medição sem alterar a escala de medição.

5 Pressione Peak MaxMin por mais de um segundo para desativar a função Peak (pico).

Quando o valor de pico do sinal de entrada fica abaixo do valor mínimo gravado ou acima do valor máximo gravado, o multímetro emite um bipe e grava o novo valor.
Ao mesmo tempo, o tempo transcorrido desde o início da sessão de gravação do pico é armazenado como a indicação de horário do valor gravado.

NOTA A função desligamento automático (APO) é desativada quando Peak (pico) é habilitado.

Para calcular o fator de crista

O fator de crista é a medida da distorção do sinal e é calculado como o valor de pico do sinal sobre seu valor rms. Esta é uma medição importante ao considerar os problemas de qualidade de energia. No exemplo de medição mostrado abaixo (**Figura 3-6**), o fator de crista é calculado como:

$$\text{Fator de crista} = \frac{\text{Valor de pico}}{\text{Valor True rms}} = \frac{2{,}2669\text{V}}{1{,}6032\text{V}} = 1{,}414$$

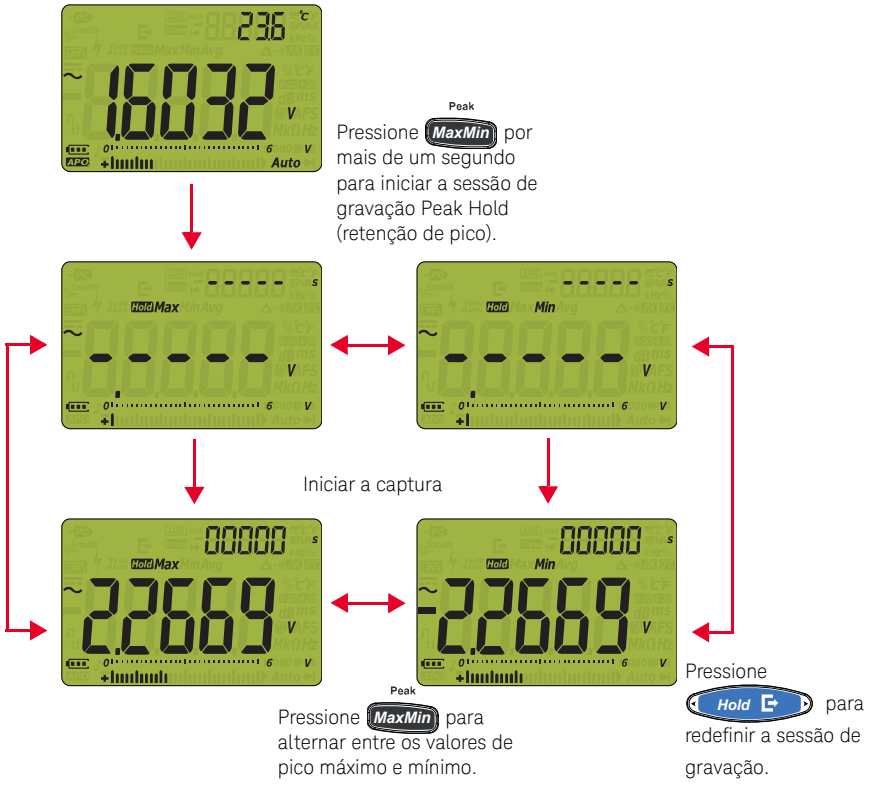

Peak
MaxMin
Pressione MaxMin por mais de um segundo para iniciar a sessão de gravação Peak Hold (retenção de pico).
Iniciar a captura
Peak
MaxMin
Pressione MaxMin para alternar entre os valores de pico máximo e mínimo.
Pressione Hold para redefinir a sessão de gravação.

Figura 3-6 Operação de retenção de pico

Congelar a exibição (TrigHold e AutoHold)

Operação TrigHold

Pressionar Hold ativa TrigHold se a seguinte condição for atendida:

– A entrada AHoLd do menu Configurar estiver desabilitada. (Consulte "**Alterar a contagem de variação**" na página 119)

No modo de operação TrigHold, pressione Hold para disparar manualmente a retenção do valor seguinte medido. O ícone Trig pisca antes de a exibição ser atualizada.

Operação AutoHold

Pressionar Hold ativa AutoHold se as seguintes condições forem atendidas:

– A entrada Hold do menu Configurar estiver habilitada. (Consulte "**Alterar a contagem de variação**" na página 119)

A operação AutoHold (retenção automática) monitora o sinal de entrada e atualiza a exibição e, caso esteja ativado, emitirá um bipe sempre que uma nova medição estável for detectada. O modo AutoHold será disparado quando o sinal de entrada variar mais do que a contagem (padrão de 50 contagens) de variação ajustável selecionada (limiar de AutoHold).

Alterar a contagem-padrão do limiar AutoHold (retenção automática)

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que AHoLd seja mostrado na exibição secundária.

3 Pressione Vsense Δ Null ou Dual para editar o valor mostrado na exibição principal.

4 Pressione ◀ ou ▶ em Hold para navegar até os valores consecutivos. Em seguida, repita a **etapa 3** para editar.

5 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações. Mantenha View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize.

NOTA Se o valor da leitura não for capaz de alcançar um estado estável, o valor da leitura não será atualizado.

Gravar dados de medição (Data Logging)

A função Data Logging (registro de dados) oferece a conveniência da gravação de dados de testes para análise futura. Como os dados são armazenados na memória não volátil, eles permanecem salvos quando o multímetro é desligado (OFF) ou quando a pilha é trocada.

O recurso Data Logging (registro de dados) coleta informações de medições durante o tempo especificado pelo usuário. Existem quatro opções de registro de dados que podem ser usados para captar dados de medições: manual (HAnd), intervalo (AUto), evento (trig) ou exportação ( ).

O registro manual armazena um exemplo do sinal medido toda vez que Log Hz Save for pressionada por mais de um segundo. Consulte a **página** 106.

Um registro de intervalo armazena uma gravação do sinal medido em um intervalo especificado pelo usuário. Consulte a **página** 106.

Um registro de evento armazena uma gravação do sinal medido todas as vezes que uma condição de disparo for satisfeita. Consulte a **página** 108.

Um registro de exportação armazena o sinal medido e exporta-o através da porta de comunicação óptica do multímetro sempre que Hold for pressionada. Consulte a **página** 109.

Tabela 3-1 Capacidade máxima do registro de dados

Opção do registro de dados	Capacidade máxima de salvamento
Exportação ( )	100
Manual (HAnd)	100
Intervalo (AUto)	10.000
Evento (trig)	Compartilha a mesma memória com registro de intervalo

Antes de iniciar a sessão de gravação, configure o multímetro para as medições a serem gravadas.

Selecionar a opção de registro de dados

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que tYPE seja mostrado na exibição secundária e o ícone LOG apareça à esquerda da exibição secundária.

3 Pressione Vsense △Null ou Dual para alterar a opção de registro de dados.
Opções disponíveis: HAnd, AUto ou trig.

4 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações. Mantenha View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize.

Executar registros manuais (HAnd)

Verifique se HAnd está selecionado como a opção de registro de dados na configuração (Setup) do multímetro.

1 Pressione Log Hz Save por mais de um segundo para armazenar a função e o valor do sinal de entrada atual. LOG H e o número de entrada do registro são exibidos na parte superior do mostrador. O mostrador retornará ao normal após um breve período de tempo (cerca de um segundo).

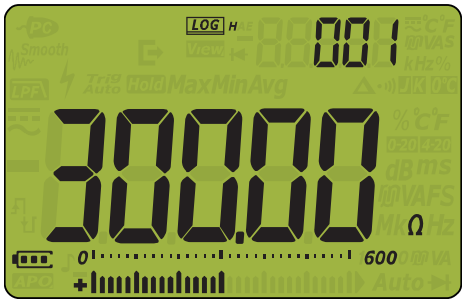


Figura 3-7 Exibição do registro manual

2 Repita **etapa 1** para salvar o valor seguinte do sinal de entrada.

O número máximo de leituras que podem ser armazenadas para o registro manual é 100 entradas. Quando todas as entradas forem ocupadas, FULL será mostrado na exibição secundária assim que Log Hz Save for pressionada por mais de um segundo.

Consulte a seção **Visualizar os dados previamente gravados (View)** posteriormente neste manual para ver ou apagar as entradas gravadas.

Executar registros de intervalo (AUto)

Verifique se AUto está selecionado como a opção de registro de dados na configuração (Setup) do multímetro.

Definir a duração do intervalo de gravação

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que tinE seja mostrado na exibição secundária e o ícone LOG apareça à esquerda da exibição secundária.

3 Pressione Vsense Δ Null ou Dual para alterar a duração ou um intervalo de gravação de 1 a 99999 segundos (padrão de um segundo).

4 Pressione ◀ ou ▶ em Hold para navegar até os valores consecutivos. Em seguida, repita a **etapa 3** para editar.

5 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações. Mantenha View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize.

A duração definida nas etapas acima deteminarão o tempo de duração de cada intervalo de gravação. O valor do sinal de entrada no final de cada intervalo será gravado e salvo na memória do multímetro.

Iniciar o modo de registro de intervalo

1 Pressione Log Hz Save por mais de um segundo para iniciar o modo de registro de intervalo. LOG A e o número de entrada do registro são exibidos na parte superior do mostrador. As leituras subsequentes são automaticamente registradas na memória do multímetro, no intervalo especificado no menu Configurar.

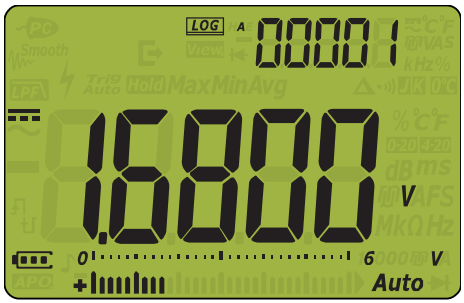


Figura 3-8 Exibição do registro de intervalo

2 Pressione Log Hz Save por mais de um segundo para sair do modo de registro de intervalo.

O número máximo de leituras que podem ser armazenadas para o registro de intervalo é 10.000 entradas. Quando todas as entradas forem ocupadas, FULL será mostrado na exibição secundária assim que Log Hz Save for pressionada por mais de um segundo.

Os registros de intervalo e evento compartilham o mesmo buffer de memória (10.000 entradas). O aumento do uso de entradas de registro de intervalo levará à diminuição das entradas máximas do registro de evento e vice-versa.

Consulte a seção **Visualizar os dados previamente gravados (View)** posteriormente neste manual para ver ou apagar as entradas gravadas.

NOTA

Quando a sessão de gravação do registro de intervalo estiver sendo executada, todas as outras operações do teclado serão desabilitadas; exceto Log Hz Save, que, quando pressionada por mais de um segundo, interromperá a sessão de gravação e sairá dela. Além disso, o APO (desligamento automático) será desabilitado durante a sessão de gravação.

Executar registros de evento (triG)

Verifique se tri G está selecionado como a opção de registro de dados na configuração (Setup) do multímetro.

Os registros de evento são utilizados somente com os modos a seguir:

- TrigHold e AutoHold (**página** 104)
- Gravação MaxMin (**página** 100)
- Gravação Peak (pico) (**página** 102)

As gravações de eventos são disparadas pelo sinal medido satisfazendo uma condição de disparo definida pela função de medição usada nos modos a seguir:

Tabela 3-2 Condições de disparo do registro de evento

Modos	Condição de disparo
	O valor do sinal de entrada é gravado:
TrigHold	Toda vez que Hold é pressionada.
Reter auto	Quando o sinal de entrada for mais alterado do que a contagem de variação.
MaxMin	Quando um novo valor máximo (ou mínimo) é gravado. As leituras médias e atuais não são gravadas no registro de Evento.
Peak	Quando um novo valor de pico (máximo ou mínimo) é gravado.

Iniciar o modo de registro de evento

1 Selecione um dos quatro modos relacionados na **Tabela 3-2**.

2 Pressione Log Hz Save por mais de um segundo para iniciar o modo de registro de evento. LOG E e o número de entrada do registro são exibidos na parte superior do mostrador. Leituras subsequentes são gravadas automaticamente na memóra do multímetro toda vez que uma condição de disparo especificada na **Tabela 3-2** for satisfeita. O mostrador retornará ao normal após um breve período de tempo (cerca de um segundo).

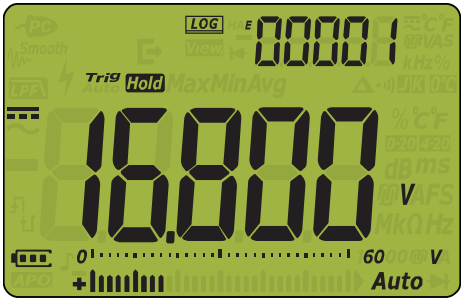


Figura 3-9 Exibição do registro de evento

3 Pressione Log Hz Save por mais de um segundo para sair do modo de registro de evento.

O número máximo de leituras que podem ser armazenadas para o registro de evento é 10.000 entradas. Quando todas as entradas forem ocupadas, FULL será mostrado na exibição secundária assim que Log Hz Save for pressionada por mais de um segundo.

Os registros de evento e intervalo compartilham o mesmo buffer de memória (10.000 entradas). O aumento do uso de entradas de registro de evento levará à diminuição das entradas máximas do registro de intervalo e vice-versa.

Consulte a seção **Visualizar os dados previamente gravados (View)** posteriormente neste manual para ver ou apagar as entradas gravadas.

NOTA O APO (desligamento automático) é desabilitado durante a sessão de gravação.

Efetuar registros de exportação

1 Pressione Hold durante a medição para armazenar o valor de sinal de entrada presente.

a No modo TrigHold, LOG e ⎆ são mostrados no topo da exibição, juntamente com Trig Hold. LOG e ⎆ desaparecerão após um breve período (cerca de um segundo), mas Trig Hold permanecerá.

b No modo AutoHold, LOG e ⎆ serão mostrados no topo da exibição, juntamente com Auto Hold. LOG e ⎆ desaparecerão após um breve período (cerca de um segundo), mas Auto Hold permanecerá.

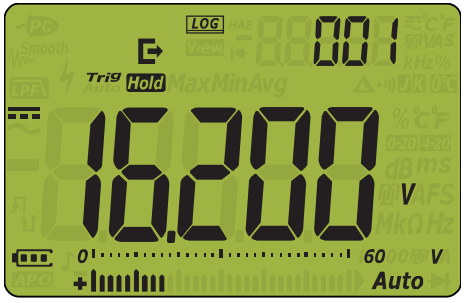


Figura 3-10 Exibição do registro de exportação (modo TrigHold)

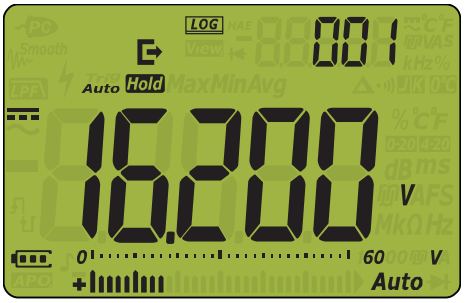


Figura 3-11 Exibição do registro de exportação (modo AutoHold)

2 Repita **etapa 1** para salvar o valor seguinte do sinal de entrada.

O número máximo de leituras que podem ser armazenadas para o registro de exportação é 100 entradas. Quando todas as entradas forem ocupadas, FULL será mostrado na exibição secundária assim que Log Hz Save for pressionada por mais de um segundo.

Consulte a seção **Visualizar os dados previamente gravados (View)** posteriormente neste manual para ver ou apagar as entradas gravadas.

Visualizar os dados previamente gravados (View)

Para ver os dados armazenados na memória do multímetro, deve-se pressionar a tecla View Esc Shift.

1 Pressione View Esc Shift por mais de um segundo para entrar no modo de visualização (View) do multímetro. Pressione View Esc Shift novamente para alternar entre os registros manual (H), de intervalo (A), de evento (E) ou exportação (⮕) previamente armazenados.

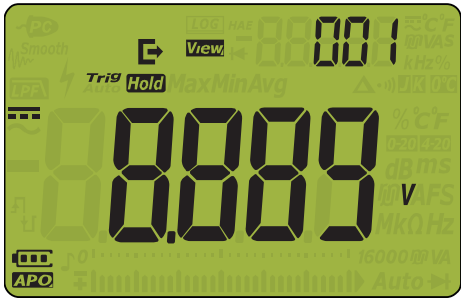


Figura 3-12 Visualização no mostrador

Se nada tiver sido gravado, a exibição secundária mostrará linhas horizontais.

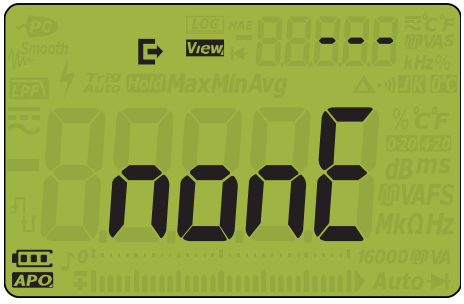


Figura 3-13 Visualização vazia no mostrador

2 Selecione o tipo de registro desejado para ver suas entradas.

- **i** Pressione ◀ em Hold ⮕ para acessar a primeira entrada armazenada.
- **ii** Pressione ▶ em Hold ⮕ para acessar a última entrada armazenada.
- **iii** Pressione Vsense Δ Null para visualizar a próxima entrada armazenada. O número do índice aumenta de um em um.
- **iv** Pressione Dual ✳ para visualizar a entrada anterior armazenada. O número do índice diminui de um em um.

3 Pressione Log Hz Save para limpar a última entrada armazenada ou pressione por mais de um segundo para limpar todas as entradas do tipo de registro selecionado.

4 Pressione View Esc Shift por mais de um segundo para sair do modo View (visualizar).

Limpar as memórias do registro

Está disponível a opção de limpeza das memórias de registro do multímetro. Essa operação apaga completamente os registros da memória do multímetro. Os dados armazenados na memória do multímetro não poderão ser recuperados de forma alguma após a operação de limpeza dos dados.

Antes de limpar as memórias de registro, certifique-se de que todas as entradas manuais (**H**), de intervalo (**A**), de evento (**E**) ou de exportação (⮕) tenham sido apagadas (consulte **etapa 3**).

Quando todas as entradas forem limpas, mantenha pressionada Vsense Null por mais de um segundo para limpar todas as entradas de registro.

CUIDADO **A operação de limpeza de dados pode levar de 1 a 2 minutos para ser concluída. Não pressione nenhuma tecla nem gire a chave rotativa até que a operação de limpeza de dados seja concluída.**

4 Opções de configuração do multímetro

Usar o menu de configuração 114
Editar valores numéricos 115
Resumo do menu de configuração 116
Itens do menu de configuração 119
Alterar a contagem de variação 119
Habilitar o modo de suavização 120
Alterar o tempo-limite da iluminação de fundo e do desligamento automático 121
Alterar a opção de gravação 122
Alterar a duração do intervalo de amostragem 123
Configurar impedância de referência personalizada em dBm 124
Alterar o tipo de termopar 125
Alterar a unidade de temperatura 126
Alterar a frequência do bipe 127
Alterar o som da inicialização 128
Alterar o tipo de continuidade 129
Alterar o tipo de alerta de continuidade 130
Alterar o tipo de pilha 131
Restaurar as opções de configuração do multímetro 132
Alterar a função do botão remoto 133
Configurar a contagem de exibição 134
Configurar a taxa de atualização de dados 135
Configurar a impedância de entrada 136
Habilitar o filtro do caminho CC 137
Habilitar o filtro do caminho CA (somente para U1282A) 138

As seções a seguir descrevem como alterar os recursos predefinidos no multímetro.

Usar o menu de configuração

O menu de configuração do multímetro permite que você altere diversos recursos predefinidos não voláteis. Modificar essas configurações afeta o funcionamento geral de várias funções do seu instrumento. Selecione uma configuração a ser editada para realizar o seguinte:

- Alternar entre dois valores, como ligado e desligado.
- Percorrer múltiplos valores de uma lista predefinida.
- Diminuir ou aumentar um valor numérico dentro de um intervalo fixo.

O conteúdo do menu de configuração está resumido na **Tabela 4-2**.

Tabela 4-1 Funções das teclas no menu de configuração

Legenda	Descrição
	Pressione enquanto gira a chave rotativa da posição **OFF** para qualquer posição **ON** para acessar o menu Configurar. Mantenha a tecla pressionada até que o multímetro reinicialize para sair do menu Configurar. Enquanto o item do menu estiver piscando, pressione para descartar suas alterações.
	Pressione ◀ ou ▶ em para acessar os itens do menu.
	Pressione ou em cada item do menu para alterar as configurações predefinidas. O último dígito do item de menu (na exibição secundária) piscará para indicar que você pode alterar os valores mostrados na exibição principal naquele momento. Pressione ou novamente para anternar entre os dois valores, percorrer múltiplos valores de uma lista ou diminuir ou aumentar um valor numérico.
	Enquanto o item do menu estiver piscando, pressione para salvar as alterações.

NOTA O multímetro sairá automaticamente do menu Configurar após 30 segundos de inatividade.

Editar valores numéricos

Ao editar valores numéricos, utilize

para posicionar o cursor em um dígito numérico.

- Pressione ◀ para mover o cursor para a esquerda e
- Pressione ▶ para mover o cursor para a direita.

Quando o cursor estiver posicionado sobre um dígito, use as teclas

e

para alterar o dígito.

- Pressione

para aumentar o dígito, e
- Pressione

. para diminuir o dígito.

Quando tiver concluído as alterações, salve o novo valor numérico pressionando

.

(Como alternativa, se desejar descartar as alterações feitas, pressione

.)

Mantenha pressionado

para sair do menu Configurar.

Resumo do menu de configuração

Os itens do menu de configuração estão resumidos na tabela abaixo. Clique nas páginas "Saiba mais" correspondentes para mais informações sobre cada item de menu.

Tabela 4-2 Descrições do item do menu de configuração

Legenda	Configurações disponíveis	Descrição	Saiba mais na:
AHoLd	Contagens de 0001.d a 9999.d Contagens de 0001.E a 9999.E	Defina a contagem máxima do modo AutoHold e suavizar de (0001.d) a (9999.d) ou (0001.E) a (9999.E). Multiplique a contagem por 10 para resolução alta (ddddd). Também é possível desabilitar esse recurso (d). O padrão é (0050.d).	**página** 104 e **página** 119
tiME	Contagens de 0001.d a 9999.d Contagens de 0001.E a 9999.E	Defina o tempo do modo suavizar de (0001.d) a (9999.d) ou (0001.E) a (9999.E). Também é possível desabilitar o recurso suavizar (d). O padrão é (0009.d).	**página** 104 e **página** 123
AoFF	01.d a 99.d minutos 01.E a 99.E minutos	Defina o tempo-limite do desligamento automático de 1 a 99 minutos (1 hora, 39 minutos). Também é possível desabilitar esse recurso (d). O padrão é (15.E).	**página** 25 e **página** 121
bLit	01.d a 99.d segundos 01.E a 99.E segundos	Defina o tempo-limite da iluminação de fundo do LCD e do teclado de 1 a 99 segundos (1 minuto, 39 segundos). Também é possível desabilitar esse recurso (d). O padrão é (15.E).	**página** 25 e **página** 121
tYPE	HAnd, AUTo ou triG	Define a opção de registro de dados do multímetro (registro manual, registro de intervalo ou registro de evento). O padrão é registro manual (HAnd).	**página** 105 e **página** 122
tiME	00001 a 99999 s	Define a duração do registro de intervalo de 1 a 99999 segundos (1 dia, 3 horas, 46 minutos e 39 segundos). O padrão é um segundo.	**página** 106 e **página** 123
dbrEF	0001 a 9999 Ω	Define o valor de impedância de referência de 1 Ω a 9999 Ω. O padrão é 50 Ω.	**página** 60 e **página** 124

Tabela 4-2 Descrições do item do menu de configuração (continuação)

Legenda	Configurações disponíveis	Descrição	Saiba mais na:
CoUPL	tYPE J ou tYPE K	Define o tipo de termopar do multímetro (tipo J ou K). O padrão é o tipo K.	**página** 76 e **página** 125
Unit	°C-°F, °F, °F-°C, °C	Define a unidade de temperatura do multímetro (Celsius/Fahrenheit, Fahrenheit, Fahrenheit/Celsius ou Celsius). O padrão é °C (Celsius).	**página** 126
bEEP	3200 Hz, 3268 Hz, 3339 Hz, 3413 Hz, 3491 Hz, 3572 Hz, 3657 Hz, 3746 Hz, 3840 Hz, 3938 Hz, 4042 Hz, 4151 Hz, 4267 Hz ou oFF	Define a frequência do bipe do multímetro de 3200 Hz para 4267 Hz. Também é possível desabilitar esse recurso (oFF). O padrão é 3840 Hz.	**página** 127
SoUnd	MELo, bEEE, ou oFF	Define o som de inicialização do multímetro para medodia (MELo), bipe (bEEE) ou desativação do recurso (oFF). O padrão é (bEEE).	**página** 128
tYPE	SHort, oPEn ou tonE	Define o tipo de continuidade do multímetro (SHort), (oPEn) ou (tonE). O padrão é (SHort).	**página** 65 e **página** 129
Horn	bE.rL, bE.--, --.rL ou --.--.	Define o tipo de alerta do multímetro para bipe (bE.--), LED vermelho piscante (--.rL), ambos ao mesmo tempo (bE.rL) ou nenhum (--.--). O padrão é (bE.rL).	**página** 130
bAt	Pri ou SEC	Seleciona o tipo de pilha que o multímetro está usando: primária (Pri) ou secundária (SEC). O padrão é (Pri).	**página** 22 e **página** 130
rESEt	YES ou no	Restaura o multímetro às configurações-padrão de fábrica. O padrão é (no).	**página** 132
rEn-b	b1.d a b7.d b1.E a b7.E	Mapeia o botão da ponta de prova remota para uma função específica. Também é possível desabilitar esse recurso (d). O padrão é (b7.E)	**página** 133
di SP	ddddd ou dddd	Defina a contagem da exibição com resolução alta (ddddd) ou baixa (dddd). O padrão é (ddddd)	**página** 134

Tabela 4-2 Descrições do item do menu de configuração (continuação)

Legenda	Configurações disponíveis	Descrição	Saiba mais na:
d-UPd	5 ou 40	Defina a taxa de atualização da exibição do multímetro para 5 ou 40 vezes/segundo. O padrão é 5 vezes/segundo.	**página** 135
inPUt	10 MΩ ou 1000 MΩ	Define a impedância de entrada do multímetro de acordo com a medição de mV para 10 MΩ ou > 1000 MΩ O padrão é 10 MΩ	**página** 51, **página** 53 e **página** 136
LPF ⎓	oFF ou on	Habilita ou desabilita o filtro de medição da tensão CC ou da corrente. O padrão é (oFF).	**página** 137
LPF ~	oFF ou on	Habilita ou desabilita LPF da medição de tensão CC ou corrente. O padrão é (oFF).	**página** 138

NOTA Mantenha pressionado o botão Peak MaxMin por mais de um segundo para selecionar o menu da unidade de temperatura para estabilização.

Itens do menu de configuração

Alterar a contagem de variação

Esta configuração é utilizada com o recurso AutoHold (retenção automática) do multímetro (consulte **página** 104). A configuração-padrão é 50 contagens (0050) com base na exibição de baixo definição (dddd). A configuração-padrão é multiplicada por 10 ao alternar para a exibição de alta definição (ddddd). Quando a variação do valor medido exceder o valor da contagem de variação, o recurso AutoHold (retenção automática) estará pronto para o disparo.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
AHoLd	(0001.d a 9999.d) ou (0001.E a 9999.E)	0050.d (desabilitado)

Para alterar a contagem de variação:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que AHoLd seja mostrado na exibição secundária.

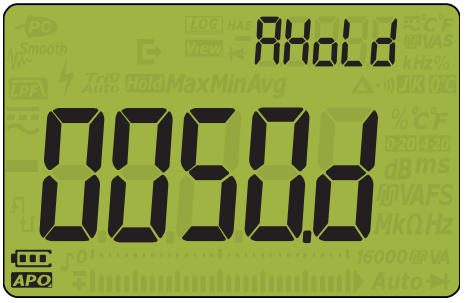


Figura 4-1 Exibição de AHoLd

3 Pressione Vsense Null ou Dual para definir a contagem de variação.

4 Pressione ◀ ou ▶ em Hold para navegar até os valores consecutivos. Em seguida, repita a **etapa 3** para editar.

5 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

6 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Habilitar o modo de suavização

O recurso de suavização é utilizado para suavizar a taxa de atualização das leituras com o fim de reduzir o impacto de ruídos inesperados e ajudar a alcançar leituras estáveis.
É possível habilitar ou desabilitar permanentemente o recurso Suavizar no menu Configurar. A taxa de atualização da suavização pode ser definida de 0001 a 9999.
O tempo de suavização é definido como o valor determinado +1. A suavização pode ser reinicializada quando a contagem de variação for excedida, quando o intervalo for alterado ou assim que uma função ou recurso do multímetro for habilitado. A contagem de variação é definida com o valor usado para o recurso AutoHold (“**Alterar a contagem de variação**” na página 119).

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
tiME	(0001.d a 9999.d) ou (0001.E a 9999.E)	0009.d (desabilitado)

Para habilitar o recurso Smooth (suavizar):

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que tiME seja mostrado na exibição secundária e o ícone Smooth apareça à esquerda da exibição principal.

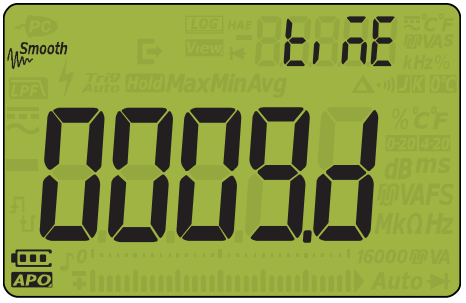


Figura 4-2 Exibição de tiME - Suavização

3 Pressione Vsense Δ Null ou Dual para definir a taxa de atualização Suavizar Para habilitar o recurso Suavizar permanentemente, altere o último dígito mostrado de d (desabilitado) para E (habilitado).

4 Pressione ◀ ou ▶ em Hold para navegar até os valores consecutivos. Em seguida, repita a **etapa 3** para editar.

5 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

6 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar o tempo-limite da iluminação de fundo e do desligamento automático

Os recursos desligamento automático (consulte **página** 25) e iluminação de fundo (consulte **página** 25) do multímetro usam temporizadores para determinar o desligamento automático do multímetro e o desligamento da iluminação de fundo.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
AoFF	(01.d a 99.d) ou (01.E to 99.E) minutos	(15.E) - 15 minutos, habilitado
bLit	(01.d a 99.d) ou (01.E a 99.E) segundos	(15.E) - 15 segundos, habilitado

Para alterar o tempo-limite da iluminação de fundo ou do desligamento automático:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que AoFF ou bLit seja mostrado na exibição secundária.

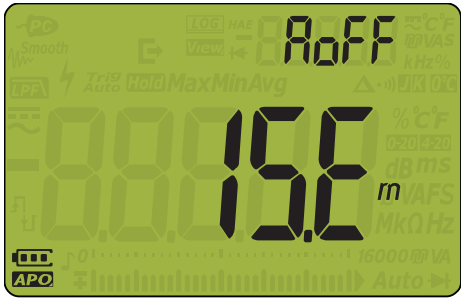


Figura 4-3 Exibição AoFF

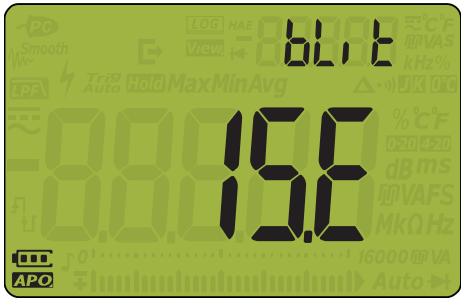


Figura 4-4 Exibição de bLit

3 Pressione Vsense Δ Null ou Dual para alterar o tempo-limite. Para habilitar ou desabilitar o recurso de tempo-limite, altere o último dígito mostrado de E (habilitado) para d (desabilitado)

4 Pressione ◀ ou ▶ em Hold para navegar até os valores consecutivos. Em seguida, repita a **etapa 3** para editar.

5 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

6 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize e retome sua operação normal.

Alterar a opção de gravação

Esta configuração é utilizada com o recurso Data Logging (registro de dados) do multímetro (consulte **página** 105). Existem três opções de gravação disponíveis para o recurso Data Logging (registro de dados) do multímetro.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
tYPE	HAnd, triG ou AUto	HAnd

Para alterar a opção de gravação:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que tYPE seja mostrado na exibição secundária e o ícone LOG apareça à esquerda da exibição secundária.

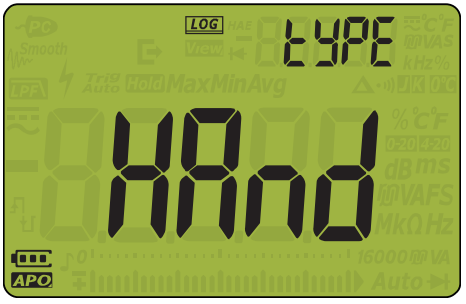


Figura 4-5 Exibição tYPE - registro de dados

3 Pressione Vsense Null ou Dual para definir a opção de gravação.

4 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize e retome sua operação normal.

Alterar a duração do intervalo de amostragem

Esta configuração é utilizada com o recurso Interval Data (dados de intervalo) do multímetro (consulte **página** 106). O multímetro gravará um valor de medição no início de cada intervalo de amostragem.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
tiME	(1 a 99999) s	1 s

Para alterar a duração do intervalo de amostragem:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que tiME seja mostrado na exibição secundária e o ícone LOG apareça à esquerda da exibição secundária.

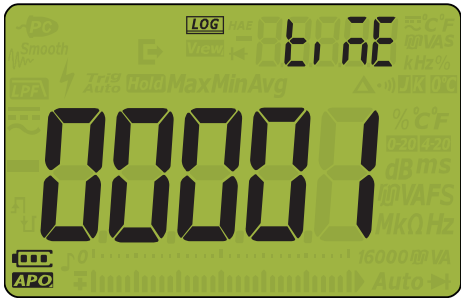


Figura 4-6 Exibição tiME - registro de dados

3 Pressione Vsense Null ou Dual para definir a duração do intervalo de amostragem.

4 Pressione ◀ ou ▶ em Hold para navegar até os valores consecutivos. Em seguida, repita a **etapa 3** para editar.

5 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

6 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize e retome sua operação normal.

Configurar impedância de referência personalizada em dBm

Esta configuração é utilizada com medições em dB (consulte **página** 60). A função dBm é logarítmica e baseia-se em um cálculo de energia fornecida a uma impedância (resistência) de referência relativa a 1 mW.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
dbrEF	(1 a 9999) Ω	50 Ω

Para alterar o valor de impedância de referência em dBm:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que dbrEF seja mostrado na exibição secundária.

Figura 4-7 Exibição de dbrEF

3 Pressione Vsense Null ou Dual para definir o valor de impedância de referência em dBm.

4 Pressione ◀ ou ▶ em Hold para navegar até os valores consecutivos. Em seguida, repita a **etapa 3** para editar.

5 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

6 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize e retome sua operação normal.

Alterar o tipo de termopar

Essa configuração é utilizada com medições de temperatura. Selecione o tipo de termopar que corresponde ao sensor termopar que você está utilizando para medições de temperatura.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
CoUPL	tYPE K ou tYPE J	tYPE K

Para alterar o tipo de termopar:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que CoUPL seja mostrado na exibição secundária.

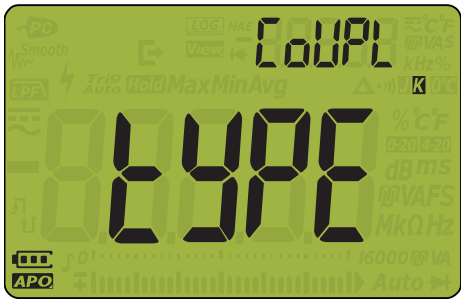


Figura 4-8 Exibição de CoUPL

3 Pressione Vsense Null ou Dual para alterar o tipo do termopar.

4 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize e retome sua operação normal.

Alterar a unidade de temperatura

CUIDADO Este item de configuração fica travado para determinadas regiões. Sempre defina a exibição da unidade de temperatura de acordo com os requerimentos oficiais e em concordância com as leis nacionais de sua região.

Pressione Peak MaxMin por > um segundo para desbloquear essa configuração.

Esta configuração é utilizada com medições de temperatura (consulte página 76). Quatro combinações de unidade(s) para exibição de temperatura estão disponíveis:

- Celsius somente: Temperatura medida em °C.
- Fahrenheit/Celsius: Durante medições de temperatura, pressione Auto Range por > um segundo para alternar entre °F a °C.
- Celsius/Fahrenheit: Durante medições de temperatura, pressione Auto Range por > um segundo para alternar entre °C a °F.
- Fahrenheit somente: Temperatura medida em °F.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
Unidade	°C, °F/°C, °C/°F ou °F	°C

Para alterar a unidade de temperatura:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que Unit seja mostrado na exibição secundária.

NOTA Pressione Peak MaxMin por > um segundo para desbloquear essa configuração.

Figura 4-9 Exibição de unidade

3 Pressione Vsense Null ou Dual para alterar a unidade de temperatura.

4 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar a frequência do bipe

O bipe do multímetro alerta os usuários quanto à presença de continuidades no circuito, erros do operador, como conexões de incorretas de fios para a função selecionada e valores recém-detectados para gravações MáxMín e Peak (pico).

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
bEEP	3200 Hz, 3268 Hz, 3339 Hz, 3413 Hz, 3491 Hz, 3572 Hz, 3657 Hz, 3746 Hz, 3840 Hz, 3938 Hz, 4042 Hz, 4151 Hz, 4267 Hz ou oFF	3840 Hz

Para alterar a frequência do bipe:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que bEEP seja mostrado na exibição secundária.

Figura 4-10 Exibição de bEEP

3 Pressione Vsense Null ou Dual para alterar a frequência do bipe. Selecione oFF para desabilitar o recurso de bipe.

4 Pressione ◀ ou ▶ em Hold para navegar até os valores consecutivos. Em seguida, repita a **etapa 3** para editar.

5 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

6 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar o som da inicialização

Durante a inicialização, o multímetro emite um som e exibe o número do modelo e a versão do firmware instalada. É possível alterar o som ou desabilitá-lo.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
SoUnd	MELo, bEEE, ou oFF	bEEE

Para alterar o som da inicialização:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que SoUnd seja mostrado na exibição secundária.

Figura 4-11 Exibição de SoUnd

3 Pressione Vsense Null ou Dual para definir o tipo de som da inicialização. Selecione oFF para desabilitar o som de inicialização.

4 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar o tipo de continuidade

Essa configuração é usada para indicar o tipo de circuito no qual o alerta será emitido em medições de resistência e diodo. É possível escolher o tipo de alerta em **página** 130.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
tYPE	oPEn, SHort ou tonE	SHort

Para alterar o tipo de continuidade:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que tYPE seja mostrado na exibição secundária e o ícone •)) apareça abaixo da exibição secundária.

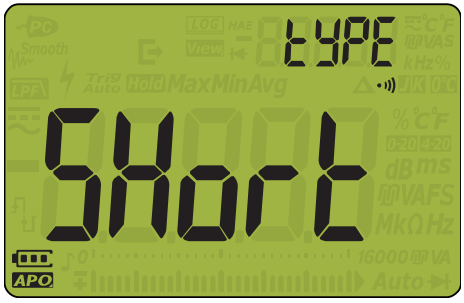


Figura 4-12 Exibição de tYPE - continuidade

3 Pressione Vsense Δ Null ou Dual para definir o tipo de continuidade.

4 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar o tipo de alerta de continuidade

Essa configuração é usada para definir o alerta de continuidade. É possível escolher entre o bipe, o diodo emissor de luz (LED) vermelho, ambos ou nenhum.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
Horn	(bE.rL), (bE.--), (--.rL) ou (--.--)	(bE.rL)

Para alterar o tipo de alerta de continuidade:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que Horn seja mostrado na exibição secundária e o ícone •)) apareça abaixo da exibição secundária.

Figura 4-13 Exibição de Horn

3 Pressione Vsense Null ou Dual para definir o tipo de alerta de continuidade.

4 Pressione ◀ ou ▶ em Hold para navegar até os valores consecutivos. Em seguida, repita a **etapa 3** para editar.

5 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

6 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar o tipo de pilha

Essa configuração é usada para alterar o tipo de pilha. A indicação de capacidade da bateria baseia-se nessa configuração. A configuração principal (**Pri)** é usada com pilhas não recarregáveis e a configuração secundária (**SEC**) é usada com pilhas recarregáveis.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
bAt	Pri ou SEC	Pri

Para alterar o tipo de pilha:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que bAt seja mostrado na exibição secundária.

Figura 4-14 Exibição de bAt

3 Pressione Vsense Null ou Dual para alterar o tipo de pilha.

4 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize e retome sua operação normal.

Restaurar as opções de configuração do multímetro

As opções de configuração do multímetro podem ser restauradas aos seus valores-padrão pelo menu de configuração.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
rESEt	YES ou no	no

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que rESEt seja mostrado na exibição secundária.

Figura 4-15 Exibição de rESEt

3 Pressione Vsense Null ou Dual para selecionar YES.

4 Pressione Log Hz Save para efetuar a restauração ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

5 O multímetro emitirá um bipe e retornará ao primeiro item do menu de configuração (AHoLd).

NOTA Todas as configurações serão restauradas aos valores-padrão, exceto as unidades de temperatura.

Alterar a função do botão remoto

Essa configuração é usada para habilitar ou desabilitar o botão da ponta de prova remota e mapear a função do botão da ponta de prova remota para uma softkey do multímetro.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
rEM-b	(b1.E a b7.E)	(b7.E)

Para alterar a função do botão remoto:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que rEM-b seja mostrado na exibição secundária.

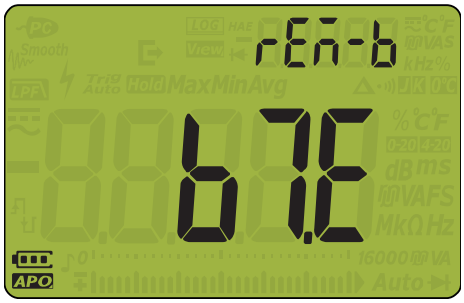


Figura 4-16 Exibição de rEM-b

3 Pressione Vsense Δ Null ou Dual ☼ para alterar a função do botão remoto de acordo com os números correspondentes:

Número	Função
b1	MáxMín/Peak
b2	ΔNull/Vsense
b3	Escala/Auto
b4	Hz/Registro
b5	Iluminação de fundo/Dual
b6	Shift/Visualizar
b7	Hold

4 Pressione ◀ ou ▶ em Hold para navegar até os valores consecutivos. Em seguida, repita a **etapa 3** para editar.

5 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

6 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize e retome sua operação normal.

Configurar a contagem de exibição

Essa configuração é usada para definir a resolução da contagem de exibição do multímetro. É possível escolher entre uma resolução alta e uma resolução baixa.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
diSP	dddd ou ddddd	ddddd

Para alterar a contagem de exibições:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que di SP seja mostrado na exibição secundária.

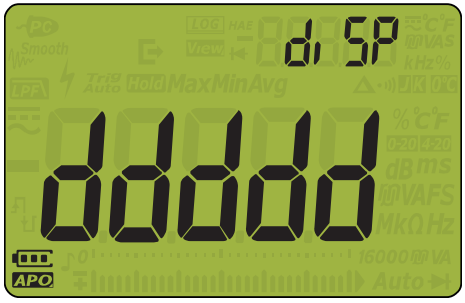


Figura 4-17 Exibição de diSP

3 Pressione Vsense Δ Null ou Dual para definir a contagem de exibição.

4 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Configurar a taxa de atualização de dados

Essa configuração é usada para definir a taxa de atualização de dados das medições de tensão, corrente, resistência e diodo.

NOTA

Para realizar medições de tensão, corrente, resistência e diodo em alta velocidade, defina a taxa de atualização de dados para 40 vezes por segundo. Essa configuração fará com que a velocidade dessas medições mais do que dobre.

As rejeições CMRR e NMRR não são aplicáveis para esse modo de medição de alta velocidade. Considerando-se essa condição especial, esse modo a 40 leituras por segundo oferece resultados com precisão reduzida.

Nos aplicativos em que os níveis variam amplamente de amostra para amostra, é necessário que haja um tempo de estabilização maior para cada nova leitura.

A resolução da contagem para a taxa de atualização de dados de 40 vezes por segundo é 60.000, e a resolução para a taxa de atualização de dados de cinco vezes por segundo é de 6.000.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
d-UPd	5 ou 40 vezes por segundo	5 vezes por segundo

Para alterar a taxa de atualização:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que d-UPd seja mostrado na exibição secundária.

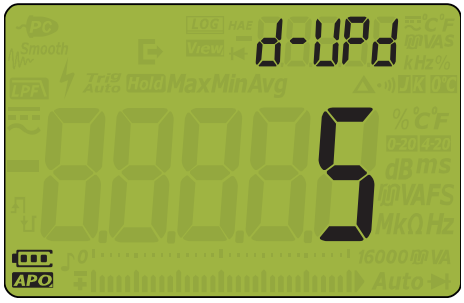


Figura 4-18 Exibição de d-UPd

3 Pressione Vsense Null ou Dual para definir a taxa de atualização de dados.

4 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Configurar a impedância de entrada

Essa configuração é utilizada em medições de mV. É possível definir a impedância manualmente, tanto para uma leitura de 10 MΩ quanto para uma leitura que seja superior a 1 GΩ.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
inPUt	10 MΩ ou 1000 MΩ	10 MΩ

Para alterar a impedância de entrada:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que inPUt seja mostrado na exibição secundária.

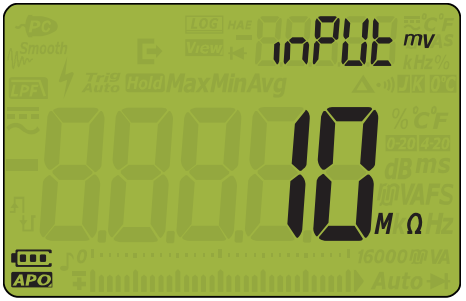


Figura 4-19 Exibição de inPUT

3 Pressione Vsense Null ou Dual para definir a impedância de entrada.

4 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize e retome sua operação normal.

Habilitar o filtro do caminho CC

Esse filtro é usado em medições de tensão CC e corrente. O sinal CA será atenuado ao mínimo possível, aumentando a NMRR da medição de CC. Isso resultará em redução de ruído de CA.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
LPF	oFF ou on	oFF

Para habilitar o filtro do caminho CC:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que LPF seja mostrado na exibição secundária e o ícone ⎓ apareça à direita da exibição secundária.

Figura 4-20 Exibição de LPF - CC

3 Pressione Vsense Null ou Dual para habilitar o filtro.

4 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize e retome sua operação normal.

Habilitar o filtro do caminho CA (somente para U1282A)

Esse filtro passa-baixo é usado em medições de tensão CA e corrente. O sinal CA será atenuado de acordo com a frequência do filtro passa-baixo (LPF) especificado.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
LPF	oFF ou on	oFF

Para habilitar o filtro do caminho CA:

1 Pressione View Esc Shift enquanto gira a chave rotativa para acessar o menu Configurar.

2 Pressione ◀ ou ▶ em Hold até que LPF seja mostrado na exibição secundária e o ícone ~ apareça à direita da exibição secundária.

Figura 4-21 Exibição de LPF - CA

3 Pressione Vsense Null ou Dual para habilitar o filtro.

4 Pressione Log Hz Save para salvar as alterações ou pressione View Esc Shift para descartar as alterações.

5 Mantenha a tecla View Esc Shift pressionada até que o multímetro reinicialize e retome sua operação normal.

5 Características e especificações

Para características e especificações do U1281A/U1282A Multímetro digital portátil, consulte as especificações técnicas em http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5992-0847EN.pdf.

ESTA PÁGINA FOI DEIXADA EM BRANCO PROPOSITALMENTE

Apêndice A: Alternar entre funções usando a tecla Shift

Funções padrão e da tecla shif 142

A tabela abaixo lista as funções mostradas na exibição principal quando a tecla

é pressionada e está relacionada à posição da chave rotativa do multímetro. Pressione

para alternar entre as funções disponíveis.

Tabela A-1 Funções padrão e da tecla shif

Posição da chave rotativa	Função mostrada na exibição principal:	
	Padrão	Quando Esc Shift é pressionada
	Medição de tensão CA (AC V)	Medição de tensão CA (AC V) com filtro passa-baixo (LPF)
	Medição de tensão CA (AC mV)	Medição de tensão CA (AC mV) com filtro passa-baixo (LPF)
	Medição de tensão CC (DC V)	Medição de tensão CA (AC V) Medição de tensão CA+CC (AC+DC V)
	Medição de tensão CC (DC mV)	Medição de tensão CA (AC mV) Medição de tensão CA+CC (AC+DC mV)
	Medição de resistência (Ω)	Teste de continuidade (•ıl))
	Teste de diodo (V)	Contador de frequência (Hz/MHz)
	Medição de capacitância (F)	Medição de temperatura (°C/°F)
Com a ponta de prova positiva inserida no terminal μ•mA	Medição de corrente CC (DC μA/mA)	Medição de corrente CA (AC μA/mA) Medição de corrente CA+CC (AC+DC μA/mA)
Com a ponta de prova positiva inserida no terminal A	Medição de corrente CC (DC A)	Medição de corrente CA (AC A) Medição de corrente CA+CC (AC+DC A)
	Saída de onda quadrada (modo de ciclo de serviço)	Saída de onda quadrada (modo de largura de pulso)

Apêndice B: Combinação entre duas exibições usando a tecla Dual

Combinações entre duas exibições 144

A tabela abaixo lista as funções mostrada na exibição secundária quando a tecla

é mantida pressionada por mais de um segundo e está relacionada à posição da chave rotativa do multímetro. Pressione

por mais de um segundo para alternar entre as combinações das exibições disponíveis.

Tabela B-1 Combinações entre duas exibições

Posição da chave rotativa	Função-padrão		Função mostrada (quando é pressionada) na:	
	Exibição principal	Exibição secundária	Exibição principal	Exibição secundária
LPF V~	Medição de tensão CA (AC V)	Temperatura ambiente	Medição de tensão CA (AC V)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
			Medição de dBm (dBm V)	Medição de tensão CA (AC V)
			Medição de dBV (dBV V)	Medição de tensão CA (AC V)
LPF mV~	Medição de tensão CA (AC mV)	Temperatura ambiente	Medição de tensão CA (AC mV)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
			Medição de dBm (dBm mV)	Medição de tensão CA (AC mV)
			Medição de dBV (dBV mV)	Medição de tensão CA (AC mV)
V~ V⎓	Medição de tensão CC (DC V)	Temperatura ambiente	Medição de tensão CC (DC V)	Medição da frequência de acoplamento CC (Hz)
			Medição de dBm (dBm V)	Medição de tensão CC (DC V)
			Medição de dBV (dBV V)	Medição de tensão CC (DC V)
	Medição de tensão CA (AC V)	Temperatura ambiente	Medição de tensão CA (AC V)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
			Medição de dBm (dBm V)	Medição de tensão CA (AC V)
			Medição de dBV (dBV V)	Medição de tensão CA (AC V)
			Medição de tensão CA (AC V)	Medição de tensão CC (DC V)
	Medição de tensão CA+CC (AC+DC V)	Temperatura ambiente	Medição de tensão CA+CC (AC+DC V)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
			Medição de dBm (dBm V)	Medição de tensão CA+CC (AC+DC V)
			Medição de dBV (dBV V)	Medição de tensão CA+CC (AC+DC V)
			Medição de tensão CA+CC (AC+DC V)	Medição de tensão CA (AC V)
			Medição de tensão CA+CC (AC+DC V)	Medição de tensão CC (DC V)

Tabela B-1 Combinações entre duas exibições (continuação)

Posição da chave rotativa	Função-padrão		Função mostrada (quando é pressionada) na:	
	Exibição principal	Exibição secundária	Exibição principal	Exibição secundária
mV	Medição de tensão CC (DC mV)	Temperatura ambiente	Medição de tensão CC (DC mV)	Medição da frequência de acoplamento CC (Hz)
			Medição de dBm (dBm mV)	Medição de tensão CC (DC mV)
			Medição de dBV (dBV mV)	Medição de tensão CC (DC mV)
	Medição de tensão CA (AC mV)	Temperatura ambiente	Medição de tensão CA (AC mV)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
			Medição de dBm (dBm mV)	Medição de tensão CA (AC mV)
			Medição de dBV (dBV mV)	Medição de tensão CA (AC mV)
			Medição de tensão CA (AC mV)	Medição de tensão CC (DC mV)
	Medição de tensão CA+CC (AC+DC mV)	Temperatura ambiente	Medição de tensão CA+CC (AC+DC mV)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
			Medição de dBm (dBm mV)	Medição de tensão CA+CC (AC+DC mV)
			Medição de dBV (dBV mV)	Medição de tensão CA+CC (AC+DC mV)
			Medição de tensão CA+CC (AC+DC mV)	Medição de tensão CA (AC mV)
			Medição de tensão CA+CC (AC+DC mV)	Medição de tensão CC (DC mV)
Ω	Medição de resistência (Ω)	-	-	-
	Teste de continuidade ( )	-	-	-
MHz	Teste de diodo (V)	-	-	-
	Contador de frequência (Hz/MHz)	-	-	-
	Medição de capacitância (F)	-	-	-
	Medição de temperatura (°C/°F)	-	-	-

Tabela B-1 Combinações entre duas exibições (continuação)

Posição da chave rotativa	Função-padrão		Função mostrada (quando é pressionada) na:	
	Exibição principal	Exibição secundária	Exibição principal	Exibição secundária
µ•mA	Medição de corrente CC (DC µA/mA)	Temperatura ambiente	Medição de corrente CC (DC µA/mA)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
			% (4-20) DC µA/mA	Medição de corrente CC (DC µA/mA)
			% (0-20) DC µA/mA	Medição de corrente CC (DC µA/mA)
	Medição de corrente CA (AC µA/mA)	Temperatura ambiente	Medição de corrente CA (AC µA/mA)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
			Medição de corrente CA (AC µA/mA)	Medição de corrente CC (DC µA/mA)
	Medição de corrente CA+CC (AC+DC µA/mA)	Temperatura ambiente	Medição de corrente CA+CC (AC+DC µA/mA)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
			Medição de corrente CA+CC (AC+DC µA/mA)	Medição de corrente CA (AC µA/mA)
			Medição de corrente CA+CC (AC+DC µA/mA)	Medição de corrente CC (DC µA/mA)
A	Medição de corrente CC (DC A)	Temperatura ambiente	Medição de corrente CC (DC A)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
	Medição de corrente CA (AC A)	Temperatura ambiente	Medição de corrente CA (AC A)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
			Medição de corrente CA (AC A)	Medição de corrente CC (DC A)
	Medição de corrente CA+CC (AC+DC A)	Temperatura ambiente	Medição de corrente CA+CC (AC+DC A)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
			Medição de corrente CA+CC (AC+DC A)	Medição de corrente CA (AC A)
			Medição de corrente CA+CC (AC+DC A)	Medição de corrente CC (DC A)
OUT	Saída de onda quadrada (modo de ciclo de serviço)	Valor da frequência de saída de onda quadrada	-	-
	Saída de onda quadrada (modo de largura de pulso)	Valor da frequência de saída de onda quadrada	-	-

Estas informações estão sujeitas a alterações sem notificação prévia. Sempre consulte a versão em inglês no site da Keysight como referência para a revisão mais recente.

© Keysight Technologies 2015
Edição 1, 2 de setembro de 2015

Impresso na Malásia

U1281-90009
www.keysight.com